

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

#2  
28 Jan 02  
R. Talbot



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-366436

出 願 人

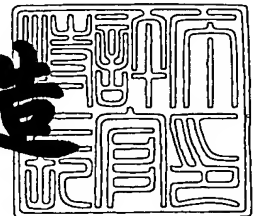
Applicant(s):

株式会社ニコン

2001年 9月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3083619

【書類名】 特許願

【整理番号】 00-01061

【提出日】 平成12年12月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01J 5/38

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン  
本社内

【氏名】 石津谷 徹

【特許出願人】

【識別番号】 000004112

【氏名又は名称】 株式会社ニコン

【代理人】

【識別番号】 100096770

【弁理士】

【氏名又は名称】 四宮 通

【電話番号】 045-562-8508

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717871

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基体と、該基体に支持された第 1 の変位部と、前記基体に支持され前記第 1 の変位部と実質的に同じ構成を有し前記第 1 の変位部と実質的に平行に配置された第 2 の変位部と、前記第 1 の変位部に対して固定された第 1 の光作用要素と、前記第 2 の変位部に対して固定された第 2 の光作用要素と、放射を吸収し前記第 1 の変位部に熱的に結合されるとともに前記第 2 の変位部に熱的に実質的に結合されない放射吸収部とを備え、

前記第 1 及び第 2 の光作用要素は、読み出し光を受光して、受光した読み出し光に、前記第 1 及び第 2 の光作用要素間の相対的な変位に応じた変化を与えて当該変化した読み出し光を出射させる光作用部を構成し、

前記第 1 の変位部及び第 2 の変位部の各々は、異なる膨張係数を有する異なる物質の互いに重なった少なくとも 2 つの層を有し、

前記第 1 及び第 2 の変位部における前記少なくとも 2 つの層の重なり方向から見た場合に、前記第 1 及び第 2 の変位部は互いに重ならないように配置されたことを特徴とする放射検出装置。

【請求項 2】 前記放射吸収部が、入射した放射の一部を反射する特性を有し、

$n$  を奇数、前記放射の所望の波長域の中心波長を  $\lambda_0$  として、前記放射吸収部から実質的に  $n \lambda_0 / 4$  の間隔をあけて配置され前記放射を略々全反射する放射反射部を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の放射検出装置。

【請求項 3】 前記放射反射部が前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの少なくとも一方で兼用され、前記放射吸収部が前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの少なくとも一方に対して前記重なり方向に配置されたことを特徴とする請求項 2 記載の放射検出装置。

【請求項 4】 前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの少なくとも一方は、支持枠を介して前記第 1 の変位部又は前記第 2 の変位部に対して固定され、

前記支持枠は、平面部と、当該平面部の周辺部分の少なくとも一部に渡って、

当該平面部から立ち上がるように形成された立ち上がり部とを有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の放射検出装置。

【請求項 5】 前記第 1 の変位部が第 1 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の変位部が第 2 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 1 の脚部の始点部と前記第 1 の脚部の終点部との間の前記第 1 の脚部の長さ方向に沿った距離と、前記第 2 の脚部の始点部と前記第 2 の脚部の終点部との間の前記第 2 の脚部の長さ方向に沿った距離とが、実質的に等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の放射検出装置。

【請求項 6】 前記第 1 の変位部が第 1 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の変位部が第 2 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の脚部における前記始点部から前記終点部までの長さが、前記第 1 の脚部における前記始点部から前記終点部までの長さより短い、あるいは実質的にゼロであることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の放射検出装置。

【請求項 7】 前記第 1 の変位部における前記第 1 の変位部の始点部から前記第 1 の変位部の終点部までの長さ、と、前記第 2 の変位部における前記第 2 の変位部の始点部から前記第 2 の変位部の終点部までの長さ、とが、実質的に等しいことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の放射検出装置。

【請求項 8】 前記第 1 及び第 2 の変位部の幅方向から見た場合の、前記第 1 の変位部の始点部の位置と前記第 2 の変位部の始点部の位置とが、実質的に同一であることを特徴とする請求項 7 記載の放射検出装置。

【請求項 9】 前記第 1 の変位部が第 1 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の変位部が第 2 の脚部を介して前記基体に支持され、

前記第 1 及び第 2 の脚部と、前記第 1 及び第 2 の変位部と、前記第 1 及び第 2 の光作用要素と、前記放射吸収部とが、前記重なり方向にそれぞれ空間を隔てて配置されたことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の放射検出装置。

【請求項 10】 前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうち的一方は反射部であり、前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの他方は、前記反射部と対向するとともに受光した読み出し光の一部のみを反射するハーフミラー部であり、前記反射部及び前記ハーフミラー部は、受光した読み出し光を干渉光として反射させるこ

とを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の放射検出装置。

【請求項 1 1】 前記第 1 の光作用要素は第 1 の反射部であり、前記第 2 の光作用要素は第 2 の反射部であり、前記第 1 及び第 2 の反射部は、実質的に反射型回折格子を構成し、受光した読み出し光を回折光として反射させることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の放射検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱型赤外線検出装置などの放射検出装置に関し、特に、赤外線等の入射放射を変位に変換しこの変位を読み出し光の変化として読み出す、いわゆる光読み出し型の放射検出装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

光読み出し型の放射検出装置として、例えば、特開平 1 0 - 1 8 5 6 8 0 号公報に開示された放射検出装置が提案されている。

【0 0 0 3】

この放射検出装置は、基板と、該基板に支持された第 1 の変位部と、前記基板に支持された第 2 の変位部と、前記第 1 の変位部に対して固定された読み出し光ハーフミラーと、前記第 2 の変位部に対して固定された読み出し光反射部と、赤外線等の放射を吸収し前記第 1 の変位部に熱的に結合されるとともに前記第 2 の変位部に熱的に実質的に結合されない放射吸収部とを備えている。

【0 0 0 4】

前記第 1 及び第 2 の変位部の各々は、バイメタルと同様に膨張係数の異なる 2 層の膜からなり、その 2 層の膜の重なり方向は基板の法線方向となっている。前記第 1 の変位部と前記第 2 の変位部とは、互いに平行に配置され、基板の法線方向に互いに間隔をあけて配置されており、基板の法線方向から見た場合に互いにちょうど重なるように配置されている。第 1 の変位部の下側の膜と上側の膜との膨張係数の大小関係と、第 2 の変位部の下側の膜と上側の膜との膨張係数の大小関係とが同一となるように、例えば、第 1 及び第 2 の変位部は同一の構成とされ

る。

【 0 0 0 5 】

前記読み出し光ハーフミラー及び読み出し光反射部は、互いに対向配置され、可視光等の読み出し光を受光して、受光した読み出し光に、読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の相対的な変位に応じた干渉強度を有する読み出し光を出射させるようになっている。

【 0 0 0 6 】

この従来の放射検出装置によれば、目標物体からの赤外線等が放射吸収部に入射すると、この赤外線等が放射吸収部に吸収されて熱に変換され、この熱に応じて第1の変位部が湾曲する。このとき、放射吸収部にて発生した熱は、第2の変位部には実質的に伝わらないことから、第2の変位部は湾曲しないので、前記読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の距離が入射した赤外線等の量に応じて変化する。したがって、読み出し光を照射することにより前記読み出し光ハーフミラー及び読み出し光反射部から戻ってくる干渉光の強度として、目標物体からの赤外線を検出することができる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来の放射検出装置では、第1の変位部と同一の構成を有する第2の変位部に読み出し光反射部が固定されているので、理想的には、環境温度が変化してその分第1の変位部が変位しても、第2の変位部も同じ量だけ変位することになるはずである。したがって、理想的には、環境温度の変化によって読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の相対的な位置関係は変化しないはずである。このため、前記干渉光の強度が変化せず、環境温度の影響を受けずに目標物体からの赤外線等を精度良く検出することができるはずである。したがって、環境温度の影響を受けないようにするために基板の温度制御を行う場合であっても、厳密な温度制御が必要なくなり、コストの低減を図ることができるはずである。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、前記従来の放射検出装置では、実際に製造すると次のような問

題が生ずることが判明した。

【 0 0 0 9 】

前記従来の放射検出装置では、前述したように、第 1 及び第 2 の変位部は、基板の法線方向から見た場合に互いにちょうど重なるように配置されている。したがって、前記従来の放射検出装置の製造に際しては、必然的に、基板上に一方の変位部を作製した後にその上に他方の変位部を作製することになり、両方の変位部を同時に作製することは不可能であった。このように、前記従来の放射検出装置では、その製造時に、第 1 の変位部の製造工程（互いに重なった 2 層の膜の形成工程）と第 2 の変位部の製造工程とを別々に行わなければならなかった。

【 0 0 1 0 】

前記従来の放射検出装置では、第 1 及び第 2 の変位部を別々の製造工程で作製せざるを得ないことから、目標物体からの赤外線等が入射していない場合における読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射との間の間隔（初期的な間隔）を、所望の間隔に設定することは困難であった。すなわち、各変位部を構成する 2 層の膜は、熱容量を小さくして応答性を高めるべく非常に薄く構成されることから、成膜時の条件で定まる各膜のストレス（内部応力）によって、基板に対して上方もしくは下方に湾曲する。各膜のストレスを定める成膜時の条件は、非常に微妙であり、厳密に制御することは困難である。このため、第 1 及び第 2 の変位部が別々の製造工程で作製されることから、第 1 の変位部の初期的な湾曲具合と第 2 の変位部の初期的な湾曲具合とが異なってしまう、読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の間隔（あるいは位置関係）を所望の間隔（あるいは位置関係）に設定することが困難である。その結果、前記従来の放射検出装置では、所望の放射検出特性を得ることが困難であった。

【 0 0 1 1 】

この点について説明する。前記従来の放射検出装置では、干渉の原理によるため、読み出し光の干渉強度の変化は、前記読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の間隔の変化に対して正弦波状に周期的に変化する。このため、読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の初期的な間隔に依存して、読み出し光の干渉強度の変化量（すなわち、放射検出の感度）や、放射の入射量が

増加又は減少する際に単調変化するかあるいは途中で反転するかや、放射の入射量の増加に対して読み出し光の干渉強度が増加するかあるいは減少するかなどの、放射検出特性が変わってしまう。したがって、前記従来放射検出装置では、読み出し光ハーフミラーと読み出し光反射部との間の初期的な間隔を所望の間隔に設定することが困難であることから、所望の放射検出特性を得ることができないのである。

## 【 0 0 1 2 】

また、前記従来放射検出装置では、前述したように第 1 及び第 2 の変位部を別々の製造工程で作製せざるを得ないことから、實際上、環境温度の変化による読み出し光ハーフミラー部と読み出し光反射部との間隔の変化を、必ずしも十分に抑えることは困難である。すなわち、第 1 及び第 2 の変位部を別々の製造工程で作製するので、第 1 の変位部と第 2 の変位部とで、膜特性（膜厚など）を完全に同じにすることはできない。したがって、温度変化による湾曲の特性は膜特性（膜厚など）によって変わるために、第 1 の変位部と第 2 の変位部とで温度変化による湾曲の特性が異なってしまう。このため、前記従来放射検出装置では、實際上、環境温度の変化により読み出し光ハーフミラー部と読み出し光反射部との間隔が変化し、しかも、その変化量が比較的大きくなってしまう。

## 【 0 0 1 3 】

本発明は、前述した事情に鑑みてなされたもので、読み出し光ハーフミラー部及び読み出し光反射部などの 2 つの光作用要素の間の位置関係を所望の関係に設定することができ、放射検出の所望の特性を得ることができる放射検出装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 4 】

また、本発明は、厳密な温度制御等を行わない場合には、従来に比べて、環境温度の変化による 2 つの光作用要素の間の相対的な位置関係の変化を一層抑えることができ、より精度良く放射を検出することができる放射検出装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】



前記課題を解決するため、本発明の第 1 の態様による放射検出装置は、基体と、該基体に支持された第 1 の変位部と、前記基体に支持され前記第 1 の変位部と実質的に同じ構成を有し前記第 1 の変位部と実質的に平行に配置された第 2 の変位部と、前記第 1 の変位部に対して固定された第 1 の光作用要素と、前記第 2 の変位部に対して固定された第 2 の光作用要素と、放射を吸収し前記第 1 の変位部に熱的に結合されるとともに前記第 2 の変位部に熱的に実質的に結合されない放射吸収部とを備え、前記第 1 及び第 2 の光作用要素は、読み出し光を受光して、受光した読み出し光に、前記第 1 及び第 2 の光作用要素間の相対的な変位に応じた変化を与えて当該変化した読み出し光を出射させる光作用部を構成し、前記第 1 の変位部及び第 2 の変位部の各々は、異なる膨張係数を有する異なる物質の互いに重なった少なくとも 2 つの層を有し、前記第 1 及び第 2 の変位部における前記少なくとも 2 つの層の重なり方向から見た場合に、前記第 1 及び第 2 の変位部は互いに重ならないように配置されたものである。

## 【 0 0 1 6 】

この第 1 の態様によれば、赤外線、X線、紫外線等の放射が放射吸収部に入射すると、この放射が放射吸収部に吸収されて熱に変換され、この熱に応じて第 1 の変位部が湾曲する。このとき、放射吸収部にて発生した熱は、第 2 の変位部には実質的に伝わらないことから、第 2 の変位部は湾曲しないので、第 1 及び第 2 の光作用要素間の相対的な変位が、入射した放射の量に応じて変化する。したがって、読み出し光を照射することにより、光作用部を構成する第 1 及び第 2 の光作用要素から、入射した放射の量に応じて変化した読み出し光が得られ、放射を検出することができる。

## 【 0 0 1 7 】

以上の点は前記従来 of 放射検出装置と同様であるが、前記第 1 の態様では、前記従来 of 放射検出装置と異なり、第 1 及び第 2 の変位部における前記少なくとも 2 つの層の重なり方向から見た場合に、前記第 1 及び第 2 の変位部は互いに重ならないように配置されている。したがって、第 1 及び第 2 の変位部を同時に同一の製造工程で作製することができる。つまり、例えば第 1 及び第 2 の変位部がそれぞれ下側膜及び上側膜の 2 層で構成される場合、第 1 及び第 2 の変位部の下側

膜を同時に形成することができ、その後、第 1 及び第 2 の変位部の上側膜を同時に形成することができる。

【 0 0 1 8 】

前記第 1 の態様によれば、前述したように同一の製造工程で第 1 及び第 2 の変位部を製造することができるので、第 1 及び第 2 の変位部が各膜の成膜時のストレスによって初期的に湾曲したとしても、その湾曲具合は第 1 の変位部と第 2 の変位部とで実質的に同じになる。したがって、第 1 及び第 2 の変位部が各膜の成膜時のストレスによって初期的に湾曲したとしても、第 1 及び第 2 の光作用要素間の初期的な位置関係は常にほぼ所望の位置関係に設定することができる。このため、前記第 1 の態様によれば、放射検出の所望の特性を得ることができる。なお、第 1 及び第 2 の変位部を互いに近接させておくと、第 1 の変位部と第 2 の変位部とで各膜の成膜時のストレスの差がより小さくなるので、好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、前記第 1 の態様によれば、前述したように同一の製造工程で第 1 及び第 2 の変位部を製造することができるので、第 1 及び第 2 の変位部の膜特性（膜厚など）の差がほとんどなくなり、第 1 の変位部と前記第 2 の変位部とで温度変化による湾曲の特性の差が、前記従来 of 放射検出装置に比べて小さくなる。このため、前記第 1 の態様によれば、厳密な基体の温度制御等を行わない場合には、前記従来 of 放射検出装置に比べて、環境温度の変化による第 1 及び第 2 の光作用要素の相対的な位置関係の変化量が小さくなり、より精度良く放射を検出することができる。なお、第 1 及び第 2 の変位部を互いに近接させておくと、第 1 及び第 2 の変位部の膜特性の差がより小さくなるので、好ましい。

【 0 0 2 0 】

もっとも、前記第 1 の態様による放射検出装置を用いる場合、当該放射検出装置を真空容器内に収容したり、基体の温度を厳密に制御したりして、環境温度の変化の影響を防止するようにしてもよい。この場合、前記第 2 の変位部は、環境温度変化をキャンセルするように変位するという動作は行わなくなる。しかし、この場合であっても、前記第 2 の変位部は、第 1 及び第 2 の光作用要素間の相対的な位置関係を常にほぼ所望の位置関係に設定することができるという前述した

利点を得るための手段として作用し、その役割は大きい。

【 0 0 2 1 】

本発明の第 2 の態様による放射検出装置は、前記第 1 の態様において、前記放射吸収部が、入射した放射の一部を反射する特性を有し、 $n$  を奇数、前記放射の所望の波長域の中心波長を  $\lambda_0$  として、前記放射吸収部から実質的に  $n\lambda_0/4$  の間隔をあけて配置され前記放射を略々全反射する放射反射部を備えたものである。

【 0 0 2 2 】

この第 2 の態様によれば、放射吸収部に放射反射部と反対側から放射が入射し、放射吸収部と放射反射部の間隔が入射する放射の所望の波長域の中心波長の  $1/4$  の略奇数倍とされているので、オプティカルキャビティの原理に従い、放射吸収部における放射の吸収率が高まる。したがって、放射吸収部の厚みを薄くしてその熱容量を小さくしても、放射の吸収率を高めることができる。その結果、検出感度及び検出応答性の両方を高めることができる。

【 0 0 2 3 】

なお、前記放射吸収部の入射する放射に対する反射率を約 33% (約  $1/3$ ) にすると、放射吸収部における放射の吸収率が一層高まるので、好ましい。

【 0 0 2 4 】

本発明の第 3 の態様による放射検出装置は、前記第 2 の態様において、前記放射反射部が前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの少なくとも一方で兼用され、前記放射吸収部が前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの少なくとも一方に対して前記重なり方向に配置されたものである。

【 0 0 2 5 】

この第 3 の態様によれば、放射反射部が光作用要素で兼用されるので、構造が簡単となる。また、放射吸収部が光作用要素に対して前記重なり方向に配置されているので、任意の一定領域内での放射吸収部や光作用要素の面積を大きくとることができ、放射に対する感度が向上する。

【 0 0 2 6 】

本発明の第 4 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至 3 のいずれかの態様

において、前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの少なくとも一方は、支持棒を介して前記第 1 の変位部又は前記第 2 の変位部に対して固定され、前記支持棒は、平面部と、当該平面部の周辺部分の少なくとも一部に渡って、当該平面部から立ち上がるように形成された立ち上がり部とを有するものである。

## 【 0 0 2 7 】

この第 4 の態様によれば、立ち上がり部で補強された支持棒が用いられているので、第 1 の光作用要素又は第 2 の光作用要素の、第 1 の変位部又は第 2 の変位部に対する固定を高い強度で行うことができる。

## 【 0 0 2 8 】

本発明の第 5 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至第 4 のいずれかの態様において、前記第 1 の変位部が第 1 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の変位部が第 2 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 1 の脚部の始点部と前記第 1 の脚部の終点部との間の前記第 1 の脚部の長さ方向に沿った距離と、前記第 2 の脚部の始点部と前記第 2 の脚部の終点部との間の前記第 2 の脚部の長さ方向に沿った距離とが、実質的に等しいものである。ここで、脚部の始点部とは、脚部における基体からちょうど立ち上がり切った箇所をいう。また、脚部の終点部とは、脚部における変位部の始点である。

## 【 0 0 2 9 】

この第 5 の態様のように前記距離を実質的に等しくしておけば、第 1 及び第 2 の脚部がその成膜時等のストレスにより初期的に湾曲していたとしても、第 1 及び第 2 の脚部の終点部（したがって、第 1 及び第 2 の変位部の始点部）での基体に対する高さと角度を互いに実質的に等しくすることができ、好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

本発明の第 6 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至第 5 のいずれかの態様において、前記第 1 の変位部が第 1 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の変位部が第 2 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の脚部における前記始点部から前記終点部までの長さが、前記第 1 の脚部における前記始点部から前記終点部までの長さより短い、あるいは実質的にゼロであるものである。

## 【 0 0 3 1 】

前記第 5 の態様は、第 1 及び第 2 の脚部が成膜時等のストレスにより湾曲している場合に特に有効であるのに対し、この第 6 の態様は、第 1 及び第 2 の脚部が湾曲していない場合に特に有効である。第 1 及び第 2 の脚部が湾曲していなければ、前記第 5 の態様のように前記距離を等しくしなくても、第 1 及び第 2 の脚部の終点部（したがって、第 1 及び第 2 の変位部の始点部）での基体に対する高さや角度を互いに等しくすることができる。そこで、第 1 及び第 2 の脚部が湾曲していなければ、前記第 6 の態様のように、第 2 の脚部の長さを短くするか実質的にゼロにしておく、と、基体上の第 2 の脚部が占める領域が少なくなり、好ましい。

## 【 0 0 3 2 】

本発明の第 7 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至第 6 のいずれかの態様において、前記第 1 の変位部における前記第 1 の変位部の始点部から前記第 1 の変位部の終点部までの長さ、と、前記第 2 の変位部における前記第 2 の変位部の始点部から前記第 2 の変位部の終点部までの長さ、とが、実質的に等しいものである。ここで、変位部の始点部とは、複数層の平坦な膜からなる変位部の基体側の端点をいう。また、変位部の終点部とは、複数層の平坦な膜からなる変位部の光作用要素側の端点をいう。

## 【 0 0 3 3 】

この第 7 の態様のように、前記長さを等しくしておけば、目標物体からの放射が入射していない初期状態において、基体に対する第 1 及び第 2 の変位部の終点部の角度が等しくなり、好ましい。

## 【 0 0 3 4 】

本発明の第 8 の態様による放射検出装置は、前記第 7 の態様において、前記第 1 及び第 2 の変位部の幅方向から見た場合の、前記第 1 の変位部の始点部の位置と前記第 2 の変位部の始点部の位置とが、実質的に同一であるものである。

## 【 0 0 3 5 】

この第 8 の態様のように前記位置を同一にしておく、と、目標物体からの放射が入射していない初期状態において、基体に対する第 1 及び第 2 の変位部の高さも

等しくなる。したがって、環境温度の変化によって第 1 及び第 2 の光作用要素の相対的な位置関係はほとんど変化しなくなり、好ましい。

【 0 0 3 6 】

本発明の第 9 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至第 8 のいずれかの態様において、前記第 1 の変位部が第 1 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 2 の変位部が第 2 の脚部を介して前記基体に支持され、前記第 1 及び第 2 の脚部と、前記第 1 及び第 2 の変位部と、前記第 1 及び第 2 の光作用要素と、前記放射吸収部とが、前記重なり方向にそれぞれ空間を隔てて配置されものである。

【 0 0 3 7 】

この第 9 の態様によれば、第 1 及び第 2 の脚部と、第 1 及び第 2 の変位部と、第 1 及び第 2 の光作用要素と、放射吸収部とが、いわば上下に積み上げられているので、任意の一定領域内での放射吸収部や光作用要素の面積を大きくとることができ、放射に対する感度が向上する。また、この第 9 の態様のような積み上げ構造を採用すると、横方向へ広がらなくなるので、構造体全体のバランスが良くなり、機械的な強度の高い構造を実現すると同時に、放射や読み出し光に対する開口率を向上することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明の第 1 0 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至第 9 の態様において、前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうち的一方は反射部であり、前記第 1 及び第 2 の光作用要素のうちの他方は、前記反射部と対向するとともに受光した読み出し光の一部のみを反射するハーフミラー部であり、前記反射部及び前記ハーフミラー部は、受光した読み出し光を干渉光として反射させるものである。

【 0 0 3 9 】

この第 1 0 の態様は、第 1 及び第 2 の光作用要素の例を挙げたものであり、前記従来の放射検出装置と同様に、反射部及びハーフミラー部を採用することにより、読み出し光による変位の読み出し原理として干渉を採用したものである。

【 0 0 4 0 】

本発明の第 1 1 の態様による放射検出装置は、前記第 1 乃至第 9 のいずれかの態様において、前記第 1 の光作用要素は第 1 の反射部であり、前記第 2 の光作用

要素は第 2 の反射部であり、前記第 1 及び第 2 の反射部は、実質的に反射型回折格子を構成し、受光した読み出し光を回折光として反射させるものである。

#### 【 0 0 4 1 】

この第 1 1 の態様は、第 1 及び第 2 の光作用要素の他の例を挙げたものであり、実質的に反射型回折格子を構成する第 1 及び第 2 の反射部を採用することにより、読み出し光による変位の読み出し原理として回折を採用したものである。

#### 【 0 0 4 2 】

なお、前記第 1 乃至第 1 1 の態様では、前記第 1 及び第 2 の変位部、前記第 1 及び第 2 の光作用要素、並びに前記放射吸収部を 1 個の素子（画素に相当）として当該素子を複数個有し、当該素子が 1 次元状又は 2 次元状に配列されていてもよい。この場合には、当該放射検出装置は放射による像を撮像する撮像装置を構成することになる。勿論、前記第 1 乃至第 1 1 の態様では、単に放射を検出する場合には、1 個の素子のみを有していればよい。

#### 【 0 0 4 3 】

また、前記第 1 の乃至第 1 1 の態様において、前記放射を前記第 2 の変位部に対して実質的に遮蔽する遮蔽部を備えていることが、好ましい。前記第 1 乃至第 1 1 の態様では、第 2 の変位部が放射を吸収する特性を有していれば、放射吸収部のみならず第 2 の変位部にも放射が入射してしまうと、第 2 の変位部において放射を吸収してしまい、第 2 の変位部が温度上昇して変位する。この変位は、放射吸収部が放射を受けたことにより第 1 の変位部が発生すべき変位をキャンセルする方向に作用するので、放射の検出感度が低下する原因となる。そこで、この感度低下を防止するため、前記遮蔽部を設けることが好ましい。もっとも、第 2 の変位部が放射を吸収する特性を有していても、検出感度の低下はさほど大きくないので、必ずしも遮蔽部を設ける必要はない。特に、第 2 の変位部が放射を吸収する特性をほとんど有していない場合には、遮蔽部を設けておかなくても、ほとんど検出感度の低下を来すことがない。

#### 【 0 0 4 4 】

#### 【発明の実施の形態】

以下の説明では、放射を赤外線とし読み出し光を可視光とした例について説明

するが、本発明では、放射を赤外線以外のX線や紫外線やその他の種々の放射としてもよいし、また、読み出し光を可視光以外の他の光としてもよい。

【0045】

[第1の実施の形態]

【0046】

図1は、本発明の第1の実施の形態による放射検出装置の単位画素（単位素子）を示す概略平面図である。なお、図1において、本来破線（隠れ線）となるべき線も実線で示し、また、段差等を表す線については省略している。また、説明の便宜上、図1に示すように、互いに直交するX軸、Y軸、Z軸を定義する。

【0047】

なお、図1中の各部の長さは、放射検出装置として最適化したものではなく、図面表記の便宜を考慮して定めており、実際には各部の寸法や比率等は適宜変更できることは言うまでもない。この点は、後述する各図についても同様である。

【0048】

図2は図1中のX1-X2線に沿った概略断面図、図3は図1中のX3-X4線に沿った概略断面図、図4は図1中のX5-X6線に沿った概略断面図、図5は図1中のX7-X8線に沿った概略断面図、図6は図1中のX17-X18線に沿った概略断面図、図7は図1中のX19-X20線に沿った概略断面図、図8は図1中のY1-Y2線に沿った概略断面図、図9は図1中のY3-Y4線に沿った概略断面図、図10は図1中のA1-A10線に沿った概略断面図である。図10中の各位置A2～A9と図1中の各位置A2～A9とは、それぞれ同一の位置を示している。

【0049】

図面には示していないが、図1中のX9-X10線に沿った概略断面図は図5と同様となり、図1中のX11-X12線に沿った概略断面図は図4と同様となり、図1中のX13-X14線に沿った概略断面図は図3と同様となり、図1中のX15-X16線に沿った概略断面図は図2と同様となる。

【0050】

本実施の形態による放射検出装置は、基体としての赤外線iを透過させるSi



基板等の基板 1（その面は X Y 平面と平行である。）と、基板 1 から Z 軸方向（上下方向）に立ち上がり基板 1 とほぼ平行に延びた 2 つの第 1 の脚部 2, 3 と、第 1 の脚部 2, 3 をそれぞれ介して基板 1 に支持された 2 つの第 1 の変位部 4, 5 と、基板 1 から Z 軸方向に立ち上がり基板 1 とほぼ平行に延びた 2 つの第 2 の脚部 6, 7 と、第 2 の脚部 6, 7 をそれぞれ介して基板 1 に支持された 2 つの第 2 の変位部 8, 9 と、第 1 の変位部 4, 5 に対して固定された第 1 の光作用要素としての反射部 10 と、第 2 の変位部 8, 9 に対して固定され反射部 10 と Z 軸方向に間隔  $d_2$  をあけて対向する第 2 の光作用要素としてのハーフミラー部 11 と、赤外線  $i$  を吸収し第 1 の変位部 4, 5 に熱的に結合されるとともに第 2 の変位部 8, 9 に熱的に実質的に結合されない赤外線吸収部 12 とを備えている。

## 【 0 0 5 1 】

ハーフミラー部 11 は、図 7、図 9 及び図 10 に示すように基板 1 の上方から読み出し光  $j$  を受光し、受光した読み出し光  $j$  の一部のみを反射する。本実施の形態では、ハーフミラー部 11 及び反射部 10 が、上方から読み出し光  $j$  を受光して、受光した読み出し光  $j$  に、ハーフミラー部 11 及び反射部 10 間の相対的な変位に応じた変化を与えて当該変化した読み出し光を出射させる光作用部を構成している。具体的には、ハーフミラー部 11 及び反射部 10 は、上方から受光した読み出し光を、間隔  $d_2$  に応じた干渉強度を有する干渉光として反射させる。

## 【 0 0 5 2 】

本実施の形態による放射検出装置は、図 1 中の左右に関して左右対称に構成され、脚部 3, 7 及び変位部 5, 9 はそれぞれ脚部 2, 6 及び変位部 4, 8 に相当しているので、脚部 3, 7 及び変位部 5, 9 の説明は省略する。本実施の形態では、機械的な構造の安定性を得るために、2 つの脚部及び 2 つの変位部からなる組を 2 つ設けているが、本発明では当該組は 1 つ以上であればよい。

## 【 0 0 5 3 】

脚部 2, 6 は、断熱性の高い材料で構成され、本実施の形態では SiN 膜で構成されている。脚部 2 と脚部 6 とは、それらを構成する膜の材料のみならず、幅及び厚さ等も同一とされている。図 1 中、2a, 6a は、脚部 2, 6 における基

板 1 上へのコンタクト部をそれぞれ示している。基板 1 と略平行な脚部 2, 6 の平面部 2 b, 6 b は、図 1 に示すように、それぞれ長さ方向を主に X 軸方向として延びる L 字状に構成されている。図 2 ～ 図 5、図 8 に示すように、脚部 2, 6 はそれぞれ、平面部 2 b, 6 b の周辺部分のほぼ全体に渡って平面部 2 b, 6 b からほぼ Z 軸方向に沿って基板 1 の側へ立ち上がるように形成された立ち上がり部 2 c, 6 c と、立ち上がり部 2 c, 6 c の端部から側方に外側にわずかに延びた水平部 2 d, 6 d と、を有している。水平部 2 d, 6 d は取り除いておいてもよい。平面部 2 b, 6 b が立ち上がり部 2 c, 6 c によって補強されるので、平面部 2 b, 6 b の所望の強度を確保しつつ、平面部 2 b, 6 b の膜厚を薄くすることができる。このため、脚部 2, 6 の強度不足による変形を防止しつつ、脚部 2, 6 の断熱性を高めることができる。脚部 2 の断熱性を高めることができるので、変位部 4 の変位量が入射赤外線量を精度良く反映したものとなり、赤外線検出の S/N を高めることができる。

## 【 0 0 5 4 】

変位部 4, 8 は、それぞれ、Z 軸方向（上下方向）に互いに重なった 2 つの膜 2 1, 2 2 で構成され、それらの一方端部が脚部 2, 6 の先端部分にそれぞれ接続されて支持されることにより、それぞれカンチレバーを構成しており、基板 1 上に浮いた状態に支持されている。変位部 4, 8 は、それぞれ X 軸方向に延びており、互いに平行に配置されている。そして、図 1 に示すように、本実施の形態では、変位部 4, 8 は、膜 2 1, 2 2 の重なり方向（Z 軸方向）から見た場合に、互いに重ならないように配置されている。

## 【 0 0 5 5 】

膜 2 1 及び膜 2 2 は、互いに異なる膨張係数を有する異なる物質で構成されており、変位部 4, 8 は、いわゆるバイモルフ構造（bi-material element ともいう。）を構成している。したがって、変位部 4, 8 は、熱を受けると、その熱に応じて、下側の膜 2 1 の膨張係数が上側の膜 2 2 の膨張係数より小さい場合には下方に、逆の場合には上方に湾曲して傾斜する。本実施の形態では、下側の膜 2 1 は SiN 膜で構成され、上側の膜 2 2 は Al 膜（その膨張係数は SiN 膜の膨張係数より大きい）で構成され、変位部 4, 8 は、熱を受けて温度上昇すると、

その熱に応じて下方に湾曲して傾斜するようになっている。変位部4を構成する膜21, 22と変位部8を構成する膜21, 22とは、それぞれ、その材料のみならず、幅、長さ及び厚さも同一とされている。

## 【0056】

本実施の形態では、変位部4の下側のSiN膜21は、脚部2を構成するSiN膜がそのまま連続して延びることにより形成されている。同様に、変位部8の下側のSiN膜21は、脚部6を構成するSiN膜がそのまま連続して延びることにより形成されている。

## 【0057】

反射部10は、変位部4, 5の上側のA1膜22がそのまま連続して延びることにより形成されて、その一部が変位部4, 5の自由端部（脚部2, 3に接続された端部と反対側の端部）に対してそれぞれ固定されることにより、基板1上に浮いた状態に支持されている。

## 【0058】

反射部10は、図7及び図9に示すように、基板1と略平行な平面部10aと、平面部10aの周辺部分のほぼ全体に渡って平面部10aからほぼZ軸方向に沿って基板1の側へ立ち上がるように形成された立ち上がり部10bと、立ち上がり部10bの端部から側方に外側にわずかに延びた水平部10cと、を有している。水平部10cは取り除いておいてもよい。平面部10aが立ち上がり部10bによって補強されるので、平面部10aの所望の強度を確保しつつ、平面部10aの膜厚を薄くして低熱容量化を図ることができる。

## 【0059】

ハーフミラー部11は、図1、図6及び図9に示すように、SiN膜からなる支持棒13を介して、変位部8, 9の自由端部（脚部6, 7に接続された端部と反対側の端部）に対してそれぞれ固定されることにより、反射部10の上方に間隔d2をあけて対向するように配置されている。この間隔d2は、読み出し光jの所望の波長域の中心波長を $\lambda_0$ として、例えば $\lambda_0/4 \sim \lambda_0/2$ 程度に設定される。

## 【0060】

支持棒 1 3 は、図 1、図 4 ～ 図 7、図 9 に示すように、変位部 8, 9 の自由端部から変位部 8, 9 の下側の SiN 膜 2 1 がそのまま連続して延びることにより形成され、反射部 1 0 の周囲に沿って略々コ字状に配置されている。支持棒 1 3 は、基板 1 と略平行な平面部 1 3 a と、平面部 1 3 a の周辺部分のほぼ全体に渡って平面部 1 3 a からほぼ Z 軸方向に沿って基板 1 の側へ立ち上がるように形成された立ち上がり部 1 3 b と、立ち上がり部 1 3 b の端部から側方に外側にわずかに延びた水平部 1 3 c と、を有している。水平部 1 3 c は取り除いておいてもよい。平面部 1 3 a が立ち上がり部 1 3 b によって補強されるので、平面部 1 3 a の所望の強度を確保しつつ、平面部 1 3 a の膜厚を薄くすることができる。

## 【 0 0 6 1 】

ハーフミラー部 1 1 は、読み出し光 j に対する透過膜であるシリコン酸化膜と、所望の反射率を得るべく、その上に被着させたチタン等の金属とから構成されている。ハーフミラー部 1 1 は、図 6、図 7 及び図 9 に示すように、基板 1 と略平行な平面部 1 1 a と、平面部 1 1 a の周辺部分のほぼ全体に渡って平面部 1 1 a からほぼ Z 軸方向に沿って反射部 1 0 と反対の側へ立ち上がるように形成された立ち上がり部 1 1 b と、立ち上がり部 1 1 b の端部から側方に外側にわずかに延びた水平部 1 1 c と、を有している。水平部 1 1 c は取り除いておいてもよい。平面部 1 1 a が立ち上がり部 1 1 b によって補強されるので、平面部 1 1 a の所望の強度を確保しつつ、平面部 1 1 a の膜厚を薄くすることができる。

## 【 0 0 6 2 】

ハーフミラー部 1 1 は、図 1、図 6 及び図 9 に示すように、平面部 1 1 a の 4 箇所の部分が接続部 1 4 を介して支持棒 1 3 の平面部 1 3 a に固定され、これにより、支持棒 1 3 を介して変位部 8, 9 の自由端部に対してそれぞれ固定されている。接続部 1 4 は、ハーフミラー部 1 1 を構成するシリコン酸化膜がそのまま延びることにより形成されている。

## 【 0 0 6 3 】

赤外線吸収部 1 2 には、基板 1 の下方から基板 1 を透過して赤外線 i が入射される。赤外線吸収部 1 2 は、赤外線 i の一部を反射する特性を有する所定厚さの SiN 膜で構成されている。赤外線吸収部 1 2 の赤外線反射率は、約 3 3 % であ

ることが好ましい。赤外線吸収部 1 2 は、図 7 及び図 9 に示すように、基板 1 と略平行な平面部 1 2 a と、平面部 1 2 a の周辺部分のほぼ全体に渡って平面部 1 2 a からほぼ Z 軸方向に沿って基板 1 側へ立ち上がるように形成された立ち上がり部 1 2 b と、立ち上がり部 1 2 b の端部から側方に外側にわずかに延びた水平部 1 2 c と、を有している。水平部 1 2 c は取り除いておいてもよい。平面部 1 2 a が立ち上がり部 1 2 b によって補強されるので、平面部 1 2 a の所望の強度を確保しつつ、平面部 1 2 a の膜厚を薄くすることができる。

## 【 0 0 6 4 】

赤外線吸収部 1 2 は、図 1 及び図 7 に示すように、平面部 1 2 a の中央の部分が接続部 1 9 を介して反射部 1 0 の中央部分に固定され、反射部 1 0 の下方に間隔  $d_1$  をあけて配置されている。したがって、本実施の形態では、赤外線吸収部 1 2 は、接続部 1 9 及び反射部 1 0 を介して、変位部 4, 5 に熱的に結合されている。なお、接続部 1 9 は、反射部 1 0 を構成する A 1 膜がそのまま延びることにより形成されている。

## 【 0 0 6 5 】

赤外線吸収部 1 2 は、 $n$  を奇数、入射赤外線  $i$  の所望の波長域の中心波長を  $\lambda_0$  として、赤外線吸収部 1 2 と反射部 1 0 との間の間隔  $d_1$  が実質的に  $n\lambda_0/4$  となるように、配置されている。例えば、 $\lambda_0$  を  $10\mu\text{m}$ 、 $n$  を 1 として、間隔  $d_1$  を約  $2.5\mu\text{m}$  に設定すればよい。本実施の形態では、反射部 1 0 が赤外線  $i$  を略々全反射する赤外線反射部として兼用され、赤外線吸収部 1 2 及び反射部 1 0 がオプティカルキャビティー構造を構成している。もっとも、本発明では、このような赤外線反射部は反射部 1 0 とは別に設けてもよい。また、本発明では、赤外線吸収部 1 2 に代わる赤外線吸収部として例えば金黒等を用い、この金黒等を反射部 1 0 の下面に形成し、これに赤外線  $i$  を入射させてもよい。

## 【 0 0 6 6 】

図面には示していないが、本実施の形態による放射検出装置では、変位部 4, 5, 8, 9、脚部 2, 3, 6, 7、反射部 1 0、ハーフミラー部 1 1 及び放射吸収部 1 2 を単位素子（画素）として、この画素が基板 1 上に 1 次元状又は 2 次元状に配置されている。

## 【 0 0 6 7 】

次に、本実施の形態による放射検出装置の製造方法の一例について、図 1 1 乃至図 2 2 を参照して説明する。

## 【 0 0 6 8 】

図 1 1、図 1 2、図 1 4、図 1 6～図 1 9 は、この製造方法の各工程をそれぞれ模式的に示す概略平面図である。図 1 3 は、図 1 2 中の Y 5－Y 6 線に沿った概略断面図である。図 1 5 は、図 1 4 中の B 1－B 2 線に沿った概略断面図である。図 2 0 は図 1 9 中の X 1 7'－X 1 8' 線に沿った概略断面図、図 2 1 は図 1 9 中の X 1 9'－X 2 0' 線に沿った概略断面図、図 2 2 は図 1 9 中の Y 1'－Y 2' 線に沿った概略断面図である。これらの図では、1 画素分のみについて示している。

## 【 0 0 6 9 】

まず、図 1 1 に示すように、S i 基板 1 上の全面に犠牲層となるレジスト 5 1 を塗布し、このレジスト 5 1 に、脚部 2，6 のコンタクト部 2 a，6 a 及び脚部 3，7 のコンタクト部に応じた開口 5 1 a をフォトリソグラフィーにより形成する。次に、この状態の基板上の全面にスピコート法等により犠牲層としてのポリイミド膜 5 2 を被着させ、赤外線吸収部 1 2 の平面部に応じた部分のみのポリイミド膜 5 2 を島状に残すように、ポリイミド膜 5 2 の他の部分（開口 5 1 a の部分も含む）をフォトリソエッチング法により除去する（図 1 1）。

## 【 0 0 7 0 】

次いで、赤外線吸収部 1 2 となるべき S i N 膜 5 3 を P－C V D 法等によりデポした後、フォトリソエッチング法によりパターニングし、赤外線吸収部 1 2 の形状とする（図 1 2 及び図 1 3）。このとき、S i N 膜 5 3 のパターニングによって残す領域を、ポリイミド膜 5 2 と重なりかつポリイミド膜 5 2 の大きさよりも大きくすることによって、赤外線吸収部 1 2 の平面部、基板 1 側に立ち上がった立ち上がり部及び水平部が形成されることとなる。

## 【 0 0 7 1 】

その後、図 1 2 及び図 1 3 に示す状態の基板上の全面に犠牲層となるレジスト 5 4 を塗布し、フォトリソエッチング法によって、前記開口 5 1 a に相当する箇

所に開口を形成するとともに、接続部 19 に応じた開口 54 a を形成する。次に、この状態の基板上の全面にスピコート法等により犠牲層としてのポリイミド膜 55 を被着させ、脚部 2, 3, 6, 7 の平面部、支持棒 13 の平面部及び反射部 10 の平面部に応じた部分のみのポリイミド膜 55 を島状に残すように、ポリイミド膜 55 の他の部分（開口 51 a, 54 a の部分も含む）をフォトリソエッチング法により除去する（図 14 及び図 15）。

#### 【0072】

次いで、脚部 2, 3, 6, 7、変位部 4, 5, 8, 9 の下側の膜 21 及び支持棒 13 となるべき SiN 膜 56 を P-CVD 法等によりデポした後、フォトリソエッチング法によりパターニングし、脚部 2, 3, 6, 7、変位部 4, 5, 8, 9 の下側の膜 21 及び支持棒 13 の形状とする（図 16）。このとき、SiN 膜 56 のパターニングによって残す領域を、ポリイミド膜 55 と重なりかつポリイミド膜 55 の大きさ（反射部 10 に相当する領域を除く）よりも大きくすることによって、平面部、基板 1 側に立ち上がった立ち上がり部及び水平部が形成されることとなる。

#### 【0073】

その後、反射部 10、変位部 4, 5, 8, 9 の上側の膜 22 となるべき Al 膜 57 を蒸着法等によりデポした後、フォトリソエッチング法によりパターニングし、反射部 10、変位部 4, 5, 8, 9 の上側の膜 22 の形状とする（図 17）。このとき、Al 膜 57 のパターニングによって残す領域を、ポリイミド膜 55 と重なりかつポリイミド膜 55 の大きさよりも大きくすることによって、反射部 10 の平面部、基板 1 側に立ち上がった立ち上がり部及び水平部が形成されることとなる。

#### 【0074】

次に、図 17 に示す状態の基板上の全面に犠牲層となるレジスト 58 を塗布し、フォトリソエッチング法によって、接続部 14 に応じた開口 58 a を形成する。次いで、この状態の基板上の全面にスピコート法等により犠牲層としてのポリイミド膜 59 を被着させ、ハーフミラー部 11 の平面部に応じた部分（開口 58 a の部分も含む）をフォトリソエッチング法により除去する（図 18）。なお

、図 1 8 では、レジスト 5 8 及びポリイミド膜 5 9 で隠れて隠れ線（破線）となるべき線も実線で示している。

#### 【 0 0 7 5 】

次いで、ハーフミラー部 1 1 の一部を構成する膜となるべきシリコン酸化膜 6 0 を P-CVD 法等によりデポした後、フォトリソエッチング法によりパターンニングし、ハーフミラー部 1 1 の形状とする。このとき、シリコン酸化膜 6 0 のパターンニングによって残す領域を、ポリイミド膜 5 9 の開口 5 9 a の大きさよりも大きくすることによって、ハーフミラー部 1 1 の平面部、基板 1 と反対側に立ち上がった立ち上がり部及び水平部が形成されることとなる（図 1 9 ～図 2 2）。その後、シリコン酸化膜 6 0 等の上に、前記ハーフミラー部 1 1 の一部を構成するハーフミラーの材料となるべきチタンなどの金属（図示せず）を所望の反射率を得るように非常に薄くスパッタ法等により被着させ、当該金属をパターンニングし、ハーフミラー部 1 1 の形状とする。なお、図 1 9 では、ポリイミド膜 5 9 及びシリコン酸化膜 6 0 等で隠れて隠れ線（破線）となるべき線も実線で示している。

#### 【 0 0 7 6 】

最後に、この状態の基板を、ダイシングなどによりチップ毎に分割し、全ての犠牲層、すなわち、レジスト 5 1, 5 4, 5 8 及びポリイミド膜 5 2, 5 5, 5 9 をアッシング法などにより除去する。これにより、図 1 乃至図 1 0 に示す放射検出装置が完成する。

#### 【 0 0 7 7 】

本実施の形態による放射検出装置では、図 7、図 9 及び図 1 0 に示すように目標物体からの赤外線  $i$  が下方から入射し、赤外線吸収部 1 2 と反射部 1 0 の間隔  $d 1$  が入射する赤外線  $i$  の所望の波長域の中心波長の  $1/4$  の略奇数倍とされているので、オプティカルキャビティの原理に従い、赤外線吸収部 1 2 における赤外線の吸収率が高まる。したがって、赤外線吸収部 1 2 の厚みを薄くしてその熱容量を小さくしても、赤外線の吸収率を高めることができる。その結果、検出感度及び検出応答性の両方を高めることができる。

#### 【 0 0 7 8 】



赤外線吸収部 1 2 で発生した熱が接続部 1 9 及び反射部 1 0 を介して変位部 4 , 5 に伝わり、この熱に応じて、カンチレバーを構成している変位部 4 , 5 が下方に湾曲して傾斜する。このため、反射部 1 0 が、入射した赤外線  $i$  の量に応じた量だけ傾く。このとき、赤外線吸収部 1 2 で発生した熱は、変位部 8 , 9 に伝わらないことから、変位部 8 , 9 は湾曲しないので、反射部 1 0 とハーフミラー部 1 1 との間の距離  $d_2$  が、入射した赤外線  $i$  の量に応じた量だけ変化する。上方から読み出し光  $j$  を照射すると、反射部 1 0 からの反射光とハーフミラー部 1 1 からの反射光とが干渉して干渉光となって、上方へ戻る。この干渉光の強度はハーフミラー部 1 1 と反射部 1 0 との間の間隔  $d_2$  に依存するので、入射赤外線量に応じた強度の干渉光が得られる。これにより、入射赤外線量を前記干渉光の強度の変化として検出することができる。

## 【 0 0 7 9 】

そして、本実施の形態では、第 1 の変位部 4 , 5 と第 2 の変位部 8 , 9 とは、膜 2 1 , 2 2 の重なり方向 (Z 軸方向) から見た場合に、互いに重ならないように配置されている。したがって、図 1 6 を参照して説明したように第 1 の変位部 4 , 5 の下側膜 2 1 と第 2 の変位部 8 , 9 の下側膜 2 1 とを同時に形成することができ、その後、図 1 7 を参照して説明したように第 1 の変位部 4 , 5 の上側膜 2 2 と第 2 の変位部 8 , 9 の上側膜 2 2 とを同時に形成することができる。

## 【 0 0 8 0 】

このように第 1 の変位部 4 , 5 と第 2 の変位部 8 , 9 とを同時に製造することができるので、第 1 の変位部 4 , 5 及び第 2 の変位部 8 , 9 が各膜 2 1 , 2 2 の成膜時のストレスによって初期的に湾曲したとしても、その湾曲具合は第 1 の変位部 4 , 5 と第 2 の変位部 8 , 9 とで実質的に同じになる。したがって、第 1 の変位部 4 , 5 及び第 2 の変位部 8 , 9 が各膜 2 1 , 2 2 の成膜時のストレスによって初期的に湾曲したとしても、反射部 1 0 とハーフミラー部 1 1 との間の初期的な間隔 (あるいは位置関係) はストレスの値に関係なく常にほぼ所望の間隔 (あるいは位置関係) に設定することができる。このため、本実施の形態によれば、放射検出の所望の特性を得ることができる。この点については、図 2 3 及び図 2 4 を参照して後述する。

## 【 0 0 8 1 】

ところで、本実施の形態では、脚部 2 の始点部 P 1（図 2 参照）の X Z 位置（Y 軸方向（変位部 4，8 の幅方向に相当）から見た位置）と、脚部 6 の始点部 P 1 1（図 3 参照）の X Z 位置とは、一致している。脚部 2 の終点部（＝変位部 4 の始点部）P 2（図 5 参照）の X Z 位置と、脚部 6 の終点部（＝変位部 8 の始点部）P 1 2（図 4 参照）の X Z 位置とは、一致している。したがって、脚部 2 の始点部 P 1 から終点部 P 2 までの脚部 2 の長さ方向の距離（脚部 2 の幅方向（Y 軸方向）から見た場合の、始点部 P 1 から終点部 P 2 までの脚部 2 に沿った距離）と、脚部 6 の始点部 P 1 1 から終点部 P 1 2 までの脚部 6 の長さ方向の距離（脚部 6 の幅方向（Y 軸方向）から見た場合の、始点部 P 1 1 から終点部 P 1 2 までの脚部 6 に沿った距離）とは、等しくなっている。また、変位部 4 の始点部 P 2 から変位部 4 の終点部 P 3（図 5 参照）までの変位部 4 の長さと、変位部 8 の始点部 P 1 2 から変位部 8 の終点部 P 1 3（図 4 参照）までの変位部 8 の長さとは、等しくなっている。以上の点は、脚部 3，7 及び変位部 5，9 についても同様である。

## 【 0 0 8 2 】

図 2 3 は、以上の点を考慮して、本実施の形態による放射検出装置の初期的な状態（目標物体からの赤外線 i が入射していない状態）の一例をモデル化したものを示している。図 2 3（a）は、Y 軸方向から見た脚部 2、変位部 4 及び反射部 1 0 を簡略化して示している。図 2 3（b）は、Y 軸方向から見た脚部 6、変位部 8 及びハーフミラー部 1 1 を簡略化して示している。図 2 3（c）は、Y 軸方向から見た脚部 2，6、変位部 4，8、反射部 1 0 及びハーフミラー部 1 1 を簡略化して示しており、図 2 3（a）（b）を重ね合わせたものに相当している。ただし、本実施の形態では、図 1 に示すように、脚部 2，6 が変位部 4，8 に対してそれぞれ折り返したように配置されているが、図 2 3 では、脚部 2，6 が変位部 4，8 に対して真っ直ぐ延ばしたような状態に、等価的に変換している。図 2 3 に示す例では、脚部 2，6 が基板 1 と平行に延びているとともに、変位部 4，8 は初期的に基板 1 と平行になっている。

## 【 0 0 8 3 】

図 2 4 は、本実施の形態による放射検出装置の初期的な状態の他の例をモデル化したものを示している。図 2 4 (a) ~ (c) は図 2 3 (a) ~ (c) にそれぞれ対応している。図 2 4 に示す例では、変位部 4, 8 が各膜 2 1, 2 2 の成膜時のストレスによって初期的に上方に湾曲している状態を示している。前述したように、変位部 4, 8 を同時に製造することができるので、図 2 4 に示すように、変位部 4, 8 の初期状態の湾曲具合は変位部 4 と変位部 8 とで同じになっている。

#### 【 0 0 8 4 】

図 2 3 と図 2 4 との比較からわかるように、変位部 4, 8 が各膜 2 1, 2 2 の成膜時のストレスによって初期的に湾曲したとしても、反射部 1 0 とハーフミラー部 1 1 との間の初期的な間隔は、同じとなっている。このことは、変位部 4, 8 が各膜 2 1, 2 2 の成膜時のストレスによって初期的に湾曲したとしても、反射部 1 0 とハーフミラー部 1 1 との間の初期的な間隔は常にほぼ所望の間隔に設定することができることを意味している。このため、本実施の形態によれば、赤外線検出の所望の特性を得ることができるのである。また、本実施の形態では、各画素間における反射部 1 0 とハーフミラー部 1 1 との間の初期的な位置関係（間隔）のばらつきも軽減することができる。

#### 【 0 0 8 5 】

また、本実施の形態では、ハーフミラー部 1 1 が第 1 の変位部 4, 5 と同一の構成を有する第 2 の変位部 8, 9 に固定されているので、環境温度が変化してその分第 1 の変位部 4, 5 が変形しても、第 2 の変位部 8, 9 も同じ量だけ変形することになる。したがって、環境温度の変化によってハーフミラー部 1 1 及び反射部 1 0 間の相対的な位置関係は変化しない。このため、環境温度の影響を受けずに目標物体からの赤外線 i を精度良く検出することができる。したがって、環境温度の影響を受けないようにするために基板の温度制御を行う必要はなく、コストの低減を図ることができる。

#### 【 0 0 8 6 】

この点、本実施の形態によれば、前述したように同一の製造工程で第 1 の変位部 4, 5 及び第 2 の変位部 8, 9 を製造することができるので、第 1 の変位部 4

、5及び第2の変位部8、9の膜特性（膜厚など）の差がほとんどなくなり、第1の変位部4、5と第2の変位部8、9とで温度変化による湾曲の特性の差が、前記従来の放射検出装置に比べて小さくなる。このため、本実施の形態によれば、厳密な基板1の温度制御等を行わない場合には、前記従来の放射検出装置に比べて、環境温度の変化によるハーフミラー部11及び反射部10間の相対的な位置関係の変化量が小さくなり、より精度良く放射を検出することができる。

## 【0087】

もっとも、本実施の形態による放射検出装置を用いる場合、当該放射検出装置を真空容器内に収容したり、基体の温度を厳密に制御してもよい。

## 【0088】

また、本実施の形態では、前述したように、図24に示すように、脚部2の始点部P1から終点部P2までの脚部2の長さ方向の距離と、脚部6の始点部P11から終点部P12までの脚部6の長さ方向の距離とが、等しくなっている。このため、図25に示すように、第1の脚部2及び第2の脚部6がその成膜時等のストレスにより初期的に湾曲していたとしても、第1及び第2の脚部の終点部（＝第1の変位部4及び第2の変位部8の始点部）P2、P12での基板1に対する高さと角度を互いに等しくすることができ、好ましい。

## 【0089】

なお、図25は、本実施の形態による放射検出装置の初期的な状態の更に他の例をモデル化したものを示している。図25（a）～（c）は図23（a）～（c）にそれぞれ対応している。

## 【0090】

ところで、本発明では、本実施の形態を図26に示すように変形してもよい。図26は、本実施の形態を変形した放射検出装置の初期的な状態の例をモデル化したものを示している。図26（a）～（c）は図24（a）～（c）にそれぞれ対応している。図24に示す場合には、反射部10とハーフミラー部11との間の間隔は、図21中の犠牲層58の厚さと等しくなり、犠牲層58の厚さより狭めたりあるいは広げたりすることはできない。これに対し、図26の場合には、第1の変位部2の始点部P2のXZ位置と第2の変位部6の始点部P12のX

Z位置とが、反射部10とハーフミラー部11との間の間隔が狭まるようにずらされている。この場合、反射部10とハーフミラー部11との間の間隔を犠牲層58の厚さより狭めることができる。必要に応じて、始点部P2のXZ位置と第2の変位部6の始点部P12のXZ位置を、反射部10とハーフミラー部11との間の間隔が広がるようにずらしてもよい。

## 【0091】

また、本発明では、本実施の形態を図27に示すように変形してもよい。図27は、本実施の形態を変形した放射検出装置の初期的な状態の例をモデル化したものを示している。図27(a)～(c)は図24(a)～(c)にそれぞれ対応している。図24の場合のように脚部2, 6が基板1と平行である場合には、図27に示すように、脚部6の長さを実質的にゼロにしても同じ効果が得られる。脚部2の長さをゼロにすれば、放射吸収部12で発生し変位部4へ伝導した熱が基板1へ逃げやすくなって好ましくないが、脚部6の長さを実質的にゼロにしてもそのような不都合は生じない。図27に示すように、脚部6の長さを実質的にゼロにすれば、基板1上の第2の脚部6が占める領域が少なくなり、好ましい。

## 【0092】

本実施の形態では、前述したように、赤外線iが基板1の下側から入射される。図10中に想像線で示すように、この赤外線iを第2の変位部8, 9、脚部6, 7及び支持棒13（例えば、第2の変位部8, 9のみであってもよい）に対して遮蔽する遮蔽部として、A1膜等からなる赤外線遮光膜30を、これらの下方において基板1上に形成してもよい。この場合、変位部8, 9の下側膜21、脚部6, 7及び支持棒13を構成するSiN膜が赤外線吸収性を有するが、検出感度の低下を招くようなことがない。もっとも、赤外線遮光膜30は、必ずしも形成しておかなくてもよいし、また、例えば、第2の変位部8, 9に対してのみ赤外線iを遮光するように形成してもよい。これらの点は後述する各実施の形態についても同様に適用することができ、赤外線遮光膜30に相当する赤外線遮光膜を適宜設けてもよい。

## 【0093】

また、本実施の形態では、支持枠 1 3 は、赤外線吸収性を有する SiN 膜で構成されている。しかし、支持枠 1 3 を赤外線吸収性を持たない材料（例えば、Al 膜）で構成すれば、前記赤外線遮光膜 3 0 が形成されていない場合であっても、検出感度の低下が少なくなり、好ましい。

## 【 0 0 9 4 】

ここで、本実施の形態による放射検出装置を用いた映像化装置の一例について、図 2 8 を参照して説明する。図 2 8 は、この映像化装置を示す概略構成図である。図 2 8 中、本実施の形態による放射検出装置には、符号 1 0 0 を付している。ただし、本例による映像化装置では、図 2 8 中の光線束制限部 3 5 は取り除かれる。

## 【 0 0 9 5 】

この映像化装置は、放射検出装置 1 0 0 の他に、読み出し光学系と、撮像手段としての 2 次元 CCD 3 0 と、観察対象（目標物体）としての熱源 3 1 からの赤外線 i を集光して、放射検出装置 1 0 0 の赤外線吸収部 1 2 が分布している面上に、熱源 3 1 の赤外線画像を結像させる赤外線用の結像レンズ 3 2 とから構成されている。

## 【 0 0 9 6 】

この映像化装置では、前記読み出し光学系は、読み出し光を供給するための読み出し光供給手段としての LD（レーザーダイオード）3 3 と、LD 3 3 からの読み出し光を放射検出装置 1 0 0 の全ての画素のハーフミラー部 1 1 へ導く第 1 レンズ系 3 4 と、第 1 レンズ系 3 4 と協働して各画素のハーフミラー部 1 1（あるいは反射部 1 0）と共役な位置を形成し且つ該共役な位置に光線束を導く第 2 レンズ系 3 6 とから構成されている。前記共役な位置には CCD 3 0 の受光面が配置されている。

## 【 0 0 9 7 】

LD 3 3 は、第 1 レンズ系 3 4 の光軸 O に関して一方の側（図 2 8 中の右側）に配置されており、当該一方の側の領域を読み出し光が通過するように読み出し光を供給する。本例では、LD 3 3 が第 1 レンズ系 3 4 の第 2 レンズ系 3 6 側の焦点面付近に配置されて、第 1 レンズ系 3 4 を通過した読み出し光が略平行光束

となって全ての画素のハーフミラー部 1 1 を照射するようになっている。本例では、放射検出装置 1 0 0 は、その基板 1 の面（本例では、目標物体からの赤外線が入射しない場合の反射部としての膜 1 0 の面と平行）が光軸 O と直交するように配置されている。もっとも、このような配置に限定されるものではない。

## 【 0 0 9 8 】

図 2 8 に示す映像化装置によれば、L D 3 3 から出射した読み出し光の光線束 4 1 は、第 1 レンズ系 3 4 に入射し、略平行化された光線束 4 2 となる。次に、この略平行化された光線束 4 2 は、放射検出装置 1 0 0 の全ての画素のハーフミラー部 1 1 に、基板 1 の法線に対してある角度をもって入射し、全ての画素の反射部 1 0 及びハーフミラー部 1 1 で反射してハーフミラー部 1 1 から干渉光となって出射し、全体として光線束 4 3 となる。この光線束 4 3 は再び第 1 レンズ系 3 4 に今度は L D 3 3 の側とは反対の側から入射して集光光束 4 4 となり、その集光点の位置に集光する。その後、集光光束 4 4 は発散光束 4 5 となって第 2 レンズ系 3 6 に入射する。第 2 レンズ系 3 6 に入射した発散光束 4 5 は、第 2 レンズ系 3 6 により例えば略平行光束 4 6 となって C C D 3 0 の受光面に入射する。ここで、各画素のハーフミラー部 1 1 と C C D 3 0 の受光面とはレンズ系 3 4、3 6 によって共役な関係にあるので、C C D 3 0 の受光面上の対応する各部位にそれぞれハーフミラー部 1 1 の像が形成され、全体として、全ての画素のハーフミラー部 1 1 の分布像である光学像が形成される。

## 【 0 0 9 9 】

ところで、結像レンズ 3 2 によって、熱源 3 1 からの赤外線が集光され、放射検出装置 1 0 0 の赤外線吸収部 1 2 が分布している面上に、熱源 3 1 の赤外線画像が結像される。これにより、放射検出装置 1 0 0 の各画素の赤外線吸収部 1 2 に赤外線が入射する。この入射赤外線は、各画素のハーフミラー部 1 1 と反射部 1 0 との間の間隔に変換される。このため、各画素のハーフミラー部 1 1 から出射される干渉光の強度は入射赤外線量により変化する。したがって、C C D 3 0 上に形成された全体としての光学像のうち各画素のハーフミラー部 1 1 の像の光量は、各画素に入射した赤外線の量に応じて変化することになる。

## 【 0 1 0 0 】

したがって、CCD 30の受光面上に形成された読み出し光による光学像は、放射検出装置100に入射した赤外線像を反映したものとなる。この光学像は、CCD 30により撮像される。なお、CCD 30を用いずに、接眼レンズ等を用いて前記光学像を肉眼で観察してもよい。

#### 【0101】

なお、読み出し光学系の構成が前述した構成に限定されるものではないことは、言うまでもない。

#### 【0102】

以上は映像化装置の例であったが、図28において、放射検出装置100として、単一の画素（素子）のみを有する放射検出装置を用い、2次元CCD 30に代えて、単一の受光部のみを有する光検出器を用いれば、赤外線のいわゆるポイントセンサとしての検出装置を構成することができる。この点は、後述する各実施の形態についても同様である。

#### 【0103】

##### [第2の実施の形態]

#### 【0104】

図29は、本発明の第2の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略断面図であり、図10に対応している。図29において、図1乃至図10中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。

#### 【0105】

本実施の形態が前記第1の実施の形態と主として異なる所は、図29と図10との比較からわかるように、前記第1実施の形態では、反射部10が第1の変位部4の自由端部に固定され、赤外線吸収部12が反射部10にぶら下がっているのに対し、本実施の形態では、赤外線吸収部12が第1の変位部4の自由端部に固定され、赤外線吸収部12の上に反射部10が載っている点である。本実施の形態では、赤外線吸収部12を構成しているSiN膜は、第1の変位部4を構成するSiN膜がそのまま連続して延びることにより形成されている。

#### 【0106】



本実施の形態によっても、前記第 1 の実施の形態と同様の利点が得られる。

【0107】

なお、前記第 2 の実施の形態による各放射検出装置も、前記第 1 の実施の形態による放射検出装置と同様に、膜の形成及びパターニング、犠牲層の形成及び除去などの半導体製造技術を利用して、製造することができる。この点は、後述する各実施の形態についても同様である。

【0108】

なお、本発明では、前記第 1 の実施の形態を変形して本実施の形態を得たのと同様の変形を、後述する各実施の形態及びその変形例に適用することもできる。

【0109】

〔第 3 の実施の形態〕

【0110】

図 30 は、本発明の第 3 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。図 31 は図 30 中の X47－X48 線に沿った概略断面図、図 32 は図 30 中の X49－X50 線に沿った概略断面図、図 33 は図 30 中の Y33－Y34 線に沿った概略断面図である。これらの図面において、図 1 乃至図 11 中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。

【0111】

図面には示していないが、図 30 中の X31－X32 線に沿った概略断面図は図 2 と同様となり、図 30 中の X33－X34 線に沿った概略断面図は図 3 と同様となり、図 30 中の X35－X36 線に沿った概略断面図は図 4 と同様となり、図 30 中の X37－X38 線に沿った概略断面図は図 5 と同様となり、図 30 中の X39－X40 線に沿った概略断面図は図 5 と同様となり、図 30 中の X41－X42 線に沿った概略断面図は図 4 と同様となり、図 30 中の X43－X44 線に沿った概略断面図は図 3 と同様となり、図 30 中の X45－X46 線に沿った概略断面図は図 2 と同様となり、図 30 中の Y31－Y32 線に沿った概略断面図は図 8 と同様となる。

【0112】

本実施の形態が前記第 1 の実施の形態と主として異なる所は、前記第 1 の実施の形態では、基板 1 側から赤外線吸収部 1 2、反射部 1 0 及びハーフミラー部 1 1 の順に配置されているのに対し、本実施の形態では、逆に、基板 1 側からハーフミラー部 1 1、反射部 1 0 及び赤外線吸収部 1 2 の順に配置され、基板 1 として読み出し光  $j$  を透過させるガラス基板等が用いられ、読み出し光  $j$  が基板 1 の下側から照射され、赤外線  $i$  が上方から入射される点である。

## 【 0 1 1 3 】

支持棒 6 5 は、変位部 4、5 の自由端部から変位部 4、5 の下側の  $\text{SiN}$  膜 2 1 がそのまま連続して延びることにより形成され、支持棒 1 3 の内側に沿って略々四角形状に配置されている。支持棒 6 5 は、基板 1 と略平行な平面部 6 5 a と、平面部 6 5 a の周辺部分のほぼ全体に渡って平面部 6 5 a からほぼ  $Z$  軸方向に沿って基板 1 の側へ立ち上がるように形成された立ち上がり部 6 5 b と、立ち上がり部 6 5 b の端部から側方に外側にわずかに延びた水平部 6 5 c と、を有している。水平部 6 5 c は取り除いておいてもよい。平面部 6 5 a が立ち上がり部 6 5 b によって補強されるので、平面部 6 5 a の所望の強度を確保しつつ、平面部 6 5 a の膜厚を薄くすることができる。

## 【 0 1 1 4 】

ハーフミラー部 1 1 は、その平面部 1 1 a の 4 箇所の部分が接続部 6 6 を介して支持棒 6 5 の平面部 6 5 a に固定され、これにより、支持棒 6 5 を介して変位部 4、5 の自由端部（脚部 2、3 に接続された端部と反対側の端部）に対してそれぞれ固定されている。接続部 6 6 は、ハーフミラー部 1 1 を構成するシリコン酸化膜がそのまま延びることにより形成されている。

## 【 0 1 1 5 】

反射部 1 0 は、その平面部 1 0 a の 4 箇所の部分が接続部 6 7 を介して支持棒 1 3 の平面部 1 3 a に固定され、これにより、支持棒 1 3 を介して変位部 8、9 の自由端部（脚部 6、7 に接続された端部と反対側の端部）に対してそれぞれ固定されている。接続部 6 7 は、反射部 1 0 を構成する  $\text{Al}$  膜がそのまま延びることにより形成されている。

## 【 0 1 1 6 】

赤外線吸収部 1 2 は、その平面部 1 2 a の 4 箇所の部分が接続部 6 8 を介して反射部 1 0 の平面部 1 0 a に固定されている。

【 0 1 1 7 】

本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の利点を得られる。また、他の部分と衝突することなく、赤外線吸収部 1 2 及び反射部 1 0 の面積を拡大することができるので、入射する赤外線に対する開口率を大幅に向上させることができる。なお、図面表記の便宜上、図 3 0 ～図 3 3 では、赤外線吸収部 1 2 及び反射部 1 0 の面積はさほど拡大させていない。

【 0 1 1 8 】

なお、本発明では、前記第 1 の実施の形態を変形して本実施の形態を得たのと同様の変形を、後述する各実施の形態及びその変形例に適用することもできる。

【 0 1 1 9 】

〔第 4 の実施の形態〕

【 0 1 2 0 】

図 3 4 は、本発明の第 4 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略断面図であり、図 1 0 及び図 2 9 に対応している。図 3 4 において、図 1 乃至図 1 0 並びに図 2 9 中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。

【 0 1 2 1 】

本実施の形態が図 2 9 に示す前記第 2 の実施の形態と主として異なる所は、図 3 4 と図 2 9 との比較からわかるように、ハーフミラー部 1 1 を赤外線吸収部 1 2 に対して固定し、反射部 1 0 を支持棒 1 3 に対して固定した点である。

【 0 1 2 2 】

本実施の形態では、読み出し光による変位の読み出し原理として干渉が採用されているので、ハーフミラー部 1 1 及び反射部 1 0 間の相対的な変位の範囲を制限しなければ、干渉の強度は光路長差が読み出し光の波長の  $1/2$  毎に強弱を繰り返す。このため、ある強度以上の赤外線が入射すると逆に干渉の強度が反転するという反転現象が起こってしまう。そこで、前記相対的な変位の範囲を制限することが好ましい。本実施の形態によれば、一方の変位部 4 に対して固定したハ

ーフミラー部 1 1 及び赤外線吸収部 1 2 が、他方の変位部 8 に対して固定した反射部を挟むことになるので、変位の範囲を制限するストッパーとして機能させることが可能となる。したがって、特別なストッパーを設ける必要がなく、便利である。

#### 【 0 1 2 3 】

また、本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の利点も得られる。

#### 【 0 1 2 4 】

なお、本発明では、前記第 1 の実施の形態を変形して本実施の形態を得たのと同様の変形を、後述する各実施の形態及びその変形例に適用することもできる。

#### 【 0 1 2 5 】

##### 〔第 5 の実施の形態〕

#### 【 0 1 2 6 】

図 3 5 は、本発明の第 5 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。なお、図 3 5 において、本来破線（隠れ線）となるべき線も実線で示し、また、段差等を表す線については省略している。また、説明の便宜上、図 3 5 に示すように、互いに直交する X 軸、Y 軸、Z 軸を定義する。

#### 【 0 1 2 7 】

図 3 6 は図 3 5 中の X 5 1 - X 5 2 線に沿った概略断面図、図 3 7 は図 3 5 中の X 5 3 - X 5 4 線に沿った概略断面図、図 3 8 は図 3 5 中の X 5 5 - X 5 6 線に沿った概略断面図、図 3 9 は図 3 5 中の Y 5 1 - Y 5 2 線に沿った概略断面図である。図面には示していないが、図 3 8 中の X 5 7 - X 5 8 線に沿った概略断面図は図 3 7 と同様となり、図 3 5 中の X 5 9 - X 6 0 線に沿った概略断面図は図 3 6 と同様となる。

#### 【 0 1 2 8 】

これらの図面において、図 1 乃至図 1 1 中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。本実施の形態が前記第 1 の実施の形態と異なる所は、主に、以下に説明する点である。

#### 【 0 1 2 9 】

前記第 1 の実施の形態では、脚部 2, 3, 6, 7 が変位部 4, 5, 8, 9 の側に配置されていたのに対し、本実施の形態では、図 3 5 乃至図 3 9 に示すように、脚部 2, 3, 6, 7 の上方に間隔をあけて変位部 4, 5, 8, 9 が配置されている。すなわち、本実施の形態では、脚部 2, 3, 6, 7 と、変位部 4, 5, 8, 9 と、赤外線吸収部 1 2 と、反射部 1 0 と、ハーフミラー部 1 1 とが、Z 軸方向にそれぞれ空間を隔てて配置されている。

#### 【 0 1 3 0 】

本実施の形態では、この配置に伴い、変位部 4, 5, 8, 9、反射部 1 0、ハーフミラー部 1 1 及び赤外線吸収部 1 2 の接続方法が変更されている。すなわち、本実施の形態では、変位部 4, 5, 8, 9 は、変位部 4, 5, 8, 9 を構成する上側の A 1 膜 2 2 及び下側の S i N 膜 2 1 がそのまま延びることにより形成された接続部 8 0, 8 1, 8 2, 8 3 をそれぞれ介して、脚部 2, 3, 6, 7 にそれぞれ固定されている。

#### 【 0 1 3 1 】

また、赤外線吸収部 1 2 は、これを構成する S i N 膜がそのまま延びることにより形成された接続部 7 0, 7 1 をそれぞれ介して、変位部 4, 5 の自由端側部分にそれぞれ固定されている。ハーフミラー部 1 1 は、これを構成するシリコン酸化膜がそのまま延びることにより形成された接続部 7 2, 7 3 をそれぞれ介して、変位部 8, 9 の自由端側部分にそれぞれ固定されている。赤外線吸収部 1 2 には、接続部 7 2, 7 3 を逃げるための開口 1 2 e, 1 2 f が形成されている。反射部 1 0 には、接続部 7 2, 7 3 を逃げるための開口 1 0 e, 1 0 f が形成されている。反射部 1 0 は、これを構成する A 1 膜がそのまま延びることにより形成された接続部 7 4 を介して、赤外線吸収部 1 2 の中央部に固定されている。

#### 【 0 1 3 2 】

本実施の形態によれば、前記第 1 の実施の形態と同様の利点を得られる他、脚部 2, 3, 6, 7 と、変位部 4, 5, 8, 9 と、赤外線吸収部 1 2 と、反射部 1 0 と、ハーフミラー部 1 1 とが、Z 軸方向に積み上げられているので、任意の一定領域内での放射吸収部 1 2 やハーフミラー部 1 1 や反射部 1 0 の面積を大きくとることができ、赤外線に対する感度が向上する。また、本実施の形態のような

積み上げ構造を採用すると、横方向へ広がらなくなるので、構造体全体のバランスが良くなり、機械的な強度の高い構造を実現することができると同時に、開口率を向上することができる。

## 【 0 1 3 3 】

なお、本実施の形態を次のように変形してもよい。すなわち、基板 1 側からハーフミラー部 1 1、反射部 1 0 及び赤外線吸収部 1 2 の順に配置し、基板 1 として読み出し光  $j$  を透過させるガラス基板等を用い、読み出し光  $j$  を基板 1 の下側から照射し、赤外線  $i$  を上方から入射させてもよい。この場合、前記第 3 の実施の形態の場合と同様に、入射する赤外線に対する開口率を更に向上させることができる。

## 【 0 1 3 4 】

なお、本発明では、前記第 1 の実施の形態を変形して本実施の形態を得たのと同様の変形を、後述する各実施の形態及びその変形例に適用することもできる。

## 【 0 1 3 5 】

## 〔第 6 の実施の形態〕

## 【 0 1 3 6 】

図 4 0 は、本発明の第 6 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。なお、図 4 0 において、本来破線（隠れ線）となるべき線も実線で示し、また、段差等を表す線については省略している。また、説明の便宜上、図 4 0 に示すように、互いに直交する X 軸、Y 軸、Z 軸を定義する。

## 【 0 1 3 7 】

図 4 1 は図 4 0 中の X 6 1 - X 6 2 線に沿った概略断面図、図 4 2 は図 4 0 中の X 6 3 - X 6 4 線に沿った概略断面図、図 4 3 は図 4 0 中の X 6 5 - X 6 6 線に沿った概略断面図、図 4 4 は図 4 0 中の X 6 7 - X 6 8 線に沿った概略断面図、図 4 5 は図 4 0 中の X 7 7 - X 7 8 線に沿った概略断面図、図 4 6 は図 4 0 中の X 7 9 - X 8 0 線に沿った概略断面図、図 4 7 は図 4 0 中の Y 6 1 - Y 6 2 線に沿った概略断面図、図 4 8 は図 4 0 中の Y 6 3 - Y 6 4 線に沿った概略断面図である。

## 【 0 1 3 8 】

図面には示していないが、図 4 0 中の X 6 9 - X 7 0 線に沿った概略断面図は図 4 4 と同様となり、図 4 0 中の X 7 1 - X 7 2 線に沿った概略断面図は図 4 3 と同様となり、図 4 0 中の X 7 3 - X 7 4 線に沿った概略断面図は図 4 2 と同様となり、図 4 0 中の X 7 5 - X 7 6 線に沿った概略断面図は図 4 1 と同様となる。

#### 【 0 1 3 9 】

これらの図面において、図 1 乃至図 1 1 中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。本実施の形態が前記第 1 の実施の形態と異なる所は、主に、以下に説明する点である。

#### 【 0 1 4 0 】

本実施の形態では、赤外線吸収部 1 2 は、変位部 4, 5 の下側の SiN 膜 2 1 がそのまま連続して延びることにより形成されて、その一部が変位部 4, 5 の自由端部に対してそれぞれ固定されることにより、基板 1 上に浮いた状態に支持されている。支持棒 1 3 は、SiN 膜ではなく、変位部 8, 9 の自由端部から変位部 8, 9 の上側の Al 膜 2 2 がそのまま連続して延びることにより形成され、赤外線吸収部 1 2 の周囲に沿って略々コ字状に配置されている。

#### 【 0 1 4 1 】

本実施の形態では、図 1 乃至図 1 1 中の反射部 1 0 及びハーフミラー部 1 1 に代えて、複数の帯状の第 1 の反射部 9 0 と、複数の帯状の第 2 の反射部 9 1 とが設けられている。第 1 の反射部 9 0 は、これを構成する Al 膜がそのまま延びることにより形成された接続部 1 0 0 を介して、赤外線吸収部 1 2 の平面部 1 2 a に固定されている。第 2 の反射部 9 1 は、これを構成する Al 膜がそのまま延びることにより形成された接続部 1 0 1 を介して、支持棒 1 3 の平面部 1 3 a に固定されている。複数の第 1 の反射部 9 0 は互いに同一 XY 平面内に配置され、複数の第 2 の反射部 9 1 は互いに同一 XY 平面内に配置され、本実施の形態では、第 1 の反射部 9 0 も第 2 の反射部 9 1 もほぼ同一 XY 平面内に配置されている。複数の第 1 の反射部 9 0 と複数の第 2 の反射部 9 1 は、それぞれ Y 軸方向に延び、X 軸方向に交互に並んでいる。以上により、複数の第 1 の反射部 9 0 及び複数の第 2 の反射部 9 1 は、実質的に反射型回折格子を構成している。第 1 の反射部

90と第2の反射部91との間の段差量（高さの差）に応じて、上方から入射した読み出し光jの反射回折光、例えば、+1次回折光の光量が変化する。

【0142】

また、本実施の形態では、第1及び第2の反射部90、91は、赤外線iを略々全反射する赤外線反射部として兼用され、赤外線吸収部12及び反射部90、91がオプティカルキャビティー構造を構成している。

【0143】

本実施の形態によれば、目標物体からの赤外線iが入射しない場合には、環境温度が変動しても、第1の反射部90は第2の反射部91と平行で高さも一定のままである。目標物体からの赤外線iが入射すると、入射赤外線量に応じて、第1の反射部90が傾いて前記段差量が変化し、例えば前記+1次回折光の光量が変化する。

【0144】

本実施の形態による放射検出装置は、例えば、前述した図28に示す映像化装置において、放射検出装置100に代えて用いることができる。ただし、この場合、集光光束44の集光位置付近に、光線束制限部35を配置する。この光線束制限部35は、例えば、読み出し光の照射により反射部90、91で反射した回折光のうち+1次回折光のみを選択的に通過させるように開口部35aを形成しておく。+1次回折光の光線束については、光線束制限部35は何ら制限しないようにしておく。この映像化装置によっても、放射検出装置100を用いた図28に示す映像化装置と同様に、CCD30の受光面上に形成された読み出し光による光学像は、入射した赤外線像を反映したものとなる。

【0145】

本実施の形態によっても、前記第1の実施の形態と同様の利点が得られる。

【0146】

〔第7の実施の形態〕

【0147】

図49は、本発明の第7の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。なお、図49中の間隔Lは、図面表記の便宜上設けたものであ



り、実際にはこの間隔は狭められる。図 5 0 は図 4 9 中の X 9 7 - X 9 8 線に沿った概略断面図、図 5 1 は図 4 9 中の X 9 9 - X 1 0 0 線に沿った概略断面図である。

## 【 0 1 4 8 】

図面には示していないが、図 4 9 中の X 8 1 - X 8 2 線に沿った概略断面図は図 4 1 と同様となり、図 4 9 中の X 8 3 - X 8 4 線に沿った概略断面図は図 4 2 と同様となり、図 4 9 中の X 8 5 - X 8 6 線に沿った概略断面図は図 4 3 と同様となり、図 4 9 中の X 8 7 - X 8 8 線に沿った概略断面図は図 4 4 と同様となり、図 4 9 中の X 8 9 - X 9 0 線に沿った概略断面図は図 4 4 と同様となり、図 4 9 中の X 9 1 - X 9 2 線に沿った概略断面図は図 4 3 と同様となり、図 4 9 中の X 9 3 - X 9 4 線に沿った概略断面図は図 4 2 と同様となり、図 4 9 中の X 9 5 - X 9 6 線に沿った概略断面図は図 4 1 と同様となり、図 4 9 中の Y 8 1 - Y 8 2 線に沿った概略断面図は図 4 7 と同様となる。

## 【 0 1 4 9 】

本実施の形態が前記第 6 の実施の形態と主として異なる所は、第 1 の反射部 9 0 及び第 2 の反射部 9 1 の向きを  $90^\circ$  変更して、第 1 の反射部 9 0 及び第 2 の反射部 9 1 が、それぞれ X 軸方向に延びるように配列され、Y 軸方向に交互に並んでいる点である。

## 【 0 1 5 0 】

この配列を実現するため、次のように変更されている。支持棒 1 1 0 が、変位部 4, 5 の自由端部から変位部 4, 5 の下側の SiN 膜 2 1 がそのまま連続して延びることにより形成され、支持棒 1 3 の内側に沿って略々コ字状に配置されている。赤外線吸収部 1 2 は、これを構成する SiN 膜がそのまま延びることにより形成された接続部 1 1 1 を介して、支持棒 1 1 0 の平面部に固定されている。互いに X 軸方向に間隔をあけて Y 軸方向に延びる 2 本の棒状の支持部 1 1 5, 1 1 6 が、これらをそれぞれ構成する A 1 膜がそのまま延びることにより形成された接続部 1 1 7, 1 1 8 をそれぞれ介して、支持棒 1 3 に固定されている。図中に符号を付していないが、支持棒 1 1 0 及び支持部 1 1 5, 1 1 6 も、その周辺部分に基板 1 側へ立ち上がった立ち上がり部を有している。第 1 の反射部 9 0 は

、接続部 1 0 0 を介して赤外線吸収部 1 2 に固定されている。第 2 の反射部 9 1 は、接続部 1 0 1 を介して支持部 1 1 5, 1 1 6 にそれぞれ固定されている。

【0 1 5 1】

本実施の形態によっても、前記第 6 の実施の形態と同様の利点を得られる。

【0 1 5 2】

[第 8 の実施の形態]

【0 1 5 3】

図 5 2 は、本発明の第 8 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。なお、図 5 2 において、本来破線（隠れ線）となるべき線も実線で示し、また、段差等を表す線については省略している。また、説明の便宜上、図 5 2 に示すように、互いに直交する X 軸、Y 軸、Z 軸を定義する。

【0 1 5 4】

図 5 3 は図 5 2 中の X 1 0 1 - X 1 0 2 線に沿った概略断面図、図 5 4 は図 5 2 中の X 1 0 3 - X 1 0 4 線に沿った概略断面図、図 5 5 は図 5 2 中の X 1 0 5 - X 1 0 6 線に沿った概略断面図、図 5 6 は図 5 2 中の Y 1 0 1 - Y 1 0 2 線に沿った概略断面図である。図面には示していないが、図 5 2 中の X 1 0 7 - X 1 0 8 線に沿った概略断面図は図 5 5 と同様となり、図 5 2 中の X 1 0 9 - X 1 1 0 線に沿った概略断面図は図 5 3 と同様となる。

【0 1 5 5】

これらの図面において、図 4 0 乃至図 4 8 中の要素と同一又は対応する要素には同一符号を付し、その重複する説明は省略する。本実施の形態が図 4 0 乃至図 4 8 に示す前記第 6 の実施の形態と異なる所は、主に、以下に説明する点である。

【0 1 5 6】

前記第 6 の実施の形態では、脚部 2, 3, 6, 7 が変位部 4, 5, 8, 9 の側に配置されていたのに対し、本実施の形態では、図 5 2 乃至図 5 6 に示すように、脚部 2, 3, 6, 7 の上方に間隔をあけて変位部 4, 5, 8, 9 が配置されている。すなわち、本実施の形態では、脚部 2, 3, 6, 7 と、変位部 4, 5, 8, 9 と、赤外線吸収部 1 2 と、第 1 及び第 2 の反射部 9 0, 9 1 とが、Z 軸方

向にそれぞれ空間を隔てて配置されている。

【0157】

本実施の形態では、この配置に伴い、変位部4，5，8，9、第1及び第2の反射部90，91及び赤外線吸収部12の接続方法が変更されている。すなわち、本実施の形態では、変位部4，5，8，9は、変位部4，5，8，9を構成する上側のA1膜22及び下側のSiN膜21がそのまま延びることにより形成された接続部180，181，182，183をそれぞれ介して、脚部2，3，6，7にそれぞれ固定されている。

【0158】

また、赤外線吸収部12は、これを構成するSiN膜がそのまま延びることにより形成された接続部172，173をそれぞれ介して、変位部8，9の自由端側部分にそれぞれ固定されている。支持棒120が、赤外線吸収部12の周囲に沿って四角形状をなすように配置されている。支持棒120は、これを構成するA1膜がそのまま延びることにより形成された接続部170，171をそれぞれ介して、変位部4，5の自由端側部分にそれぞれ固定されている。第1の反射部90は、接続部100を介して赤外線吸収部12に固定されている。第2の反射部91は、接続部101を介して支持棒120に固定されている。

【0159】

本実施の形態によれば、前記第6の実施の形態と同様の利点を得られる他、脚部2，3，6，7と、変位部4，5，8，9と、赤外線吸収部12と、第1及び第2の反射部90，91とが、Z軸方向に積み上げられているので、任意の一定領域内での第1及び第2の反射部90，91の全体の面積や赤外線吸収部12の面積大きくとることができ、赤外線に対する感度が向上する。また、本実施の形態のような積み上げ構造を採用すると、横方向へ広がらなくなるので、構造体全体のバランスが良くなり、機械的な強度の高い構造を実現することができると同時に、開口率を向上することができる。

【0160】

なお、本発明では、前記第6の実施の形態を変形して前記第7の実施の形態を得たのと同様の変形を、本実施の形態に適用することもできる。

【0161】

以上、本発明の各実施の形態について説明した本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではない。例えば、材料等は前述した例に限定されるものではない。

【0162】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、2つの光作用要素の間の位置関係を所望の關係に設定することができ、放射検出の所望の特性を得ることができる。

【0163】

また、本発明によれば、厳密な温度制御等を行わない場合であっても、従来に比べて、環境温度の変化による2つの光作用要素の間の相対的な位置關係の変化を一層抑えることができ、より精度良く放射を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。

【図2】

図1中のX1-X2線に沿った概略断面図である。

【図3】

図1中のX3-X4線に沿った概略断面図である。

【図4】

図1中のX5-X6線に沿った概略断面図である。

【図5】

図1中のX7-X8線に沿った概略断面図である。

【図6】

図1中のX17-X18線に沿った概略断面図である。

【図7】

図1中のX19-X20線に沿った概略断面図である。

【図8】

図 1 中の Y 1 - Y 2 線に沿った概略断面図である。

【図 9】

図 1 中の Y 3 - Y 4 線に沿った概略断面図である。

【図 1 0】

図 1 中の A 1 - A 1 0 線に沿った概略断面図である。

【図 1 1】

本発明の第 1 の実施の形態による放射検出装置の製造工程を示す概略平面図である。

【図 1 2】

図 1 1 に引き続く製造工程を示す概略平面図である。

【図 1 3】

図 1 2 中の Y 5 - Y 6 線に沿った概略断面図である。

【図 1 4】

図 1 2 に引き続く製造工程を示す概略平面図である。

【図 1 5】

図 1 4 中の B 1 - B 2 線に沿った概略断面図である。

【図 1 6】

図 1 4 に引き続く製造工程を示す概略平面図である。

【図 1 7】

図 1 6 に引き続く製造工程を示す概略平面図である。

【図 1 8】

図 1 7 に引き続く製造工程を示す概略平面図である。

【図 1 9】

図 1 8 に引き続く製造工程を示す概略平面図である。

【図 2 0】

図 1 9 中の X 1 7' - X 1 8' 線に沿った概略断面図である。

【図 2 1】

図 1 9 中の X 1 9' - X 2 0' 線に沿った概略断面図である。

【図 2 2】

図 1 9 中の Y 1' - Y 2' 線に沿った概略断面図である。

【図 2 3】

初期状態の一例のモデルを示す図である。

【図 2 4】

初期状態の他の例のモデルを示す図である。

【図 2 5】

初期状態の更に他の例のモデルを示す図である。

【図 2 6】

初期状態の更に他の例のモデルを示す図である。

【図 2 7】

初期状態の更に他の例のモデルを示す図である。

【図 2 8】

映像化装置を示す概略構成図である。

【図 2 9】

本発明の第 2 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略断面図である。

【図 3 0】

本発明の第 3 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。

【図 3 1】

図 3 0 中の X 4 7 - X 4 8 線に沿った概略断面図である。

【図 3 2】

図 3 0 中の X 4 9 - X 5 0 線に沿った概略断面図である。

【図 3 3】

図 3 0 中の Y 3 3 - Y 3 4 線に沿った概略断面図である。

【図 3 4】

本発明の第 4 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略断面図である。

【図 3 5】

本発明の第 5 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。

【図 3 6】

図 3 5 中の X 5 1－X 5 2 線に沿った概略断面図である。

【図 3 7】

図 3 5 中の X 5 3－X 5 4 線に沿った概略断面図である。

【図 3 8】

図 3 5 中の X 5 5－X 5 6 線に沿った概略断面図である。

【図 3 9】

図 3 5 中の Y 5 1－Y 5 2 線に沿った概略断面図である。

【図 4 0】

本発明の第 6 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。

【図 4 1】

図 4 0 中の X 6 1－X 6 2 線に沿った概略断面図である。

【図 4 2】

図 4 0 中の X 6 3－X 6 4 線に沿った概略断面図である。

【図 4 3】

図 4 0 中の X 6 5－X 6 6 線に沿った概略断面図である。

【図 4 4】

図 4 0 中の X 6 7－X 6 8 線に沿った概略断面図である。

【図 4 5】

図 4 0 中の X 7 7－X 7 8 線に沿った概略断面図である。

【図 4 6】

図 4 0 中の X 7 9－X 8 0 線に沿った概略断面図である。

【図 4 7】

図 4 0 中の Y 6 1－Y 6 2 線に沿った概略断面図である。

【図 4 8】

図 4 0 中の Y 6 3－Y 6 4 線に沿った概略断面図である。

【図 4 9】

本発明の第 7 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。

【図 5 0】

図 4 9 中の X 9 7 - X 9 8 線に沿った概略断面図である。

【図 5 1】

図 4 9 中の X 9 9 - X 1 0 0 線に沿った概略断面図である。

【図 5 2】

本発明の第 8 の実施の形態による放射検出装置の単位画素を示す概略平面図である。

【図 5 3】

図 5 2 中の X 1 0 1 - X 1 0 2 線に沿った概略断面図である。

【図 5 4】

図 5 2 中の X 1 0 3 - X 1 0 4 線に沿った概略断面図である。

【図 5 5】

図 5 2 中の X 1 0 5 - X 1 0 6 線に沿った概略断面図である。

【図 5 6】

図 5 2 中の Y 1 0 1 - Y 1 0 2 線に沿った概略断面図である。

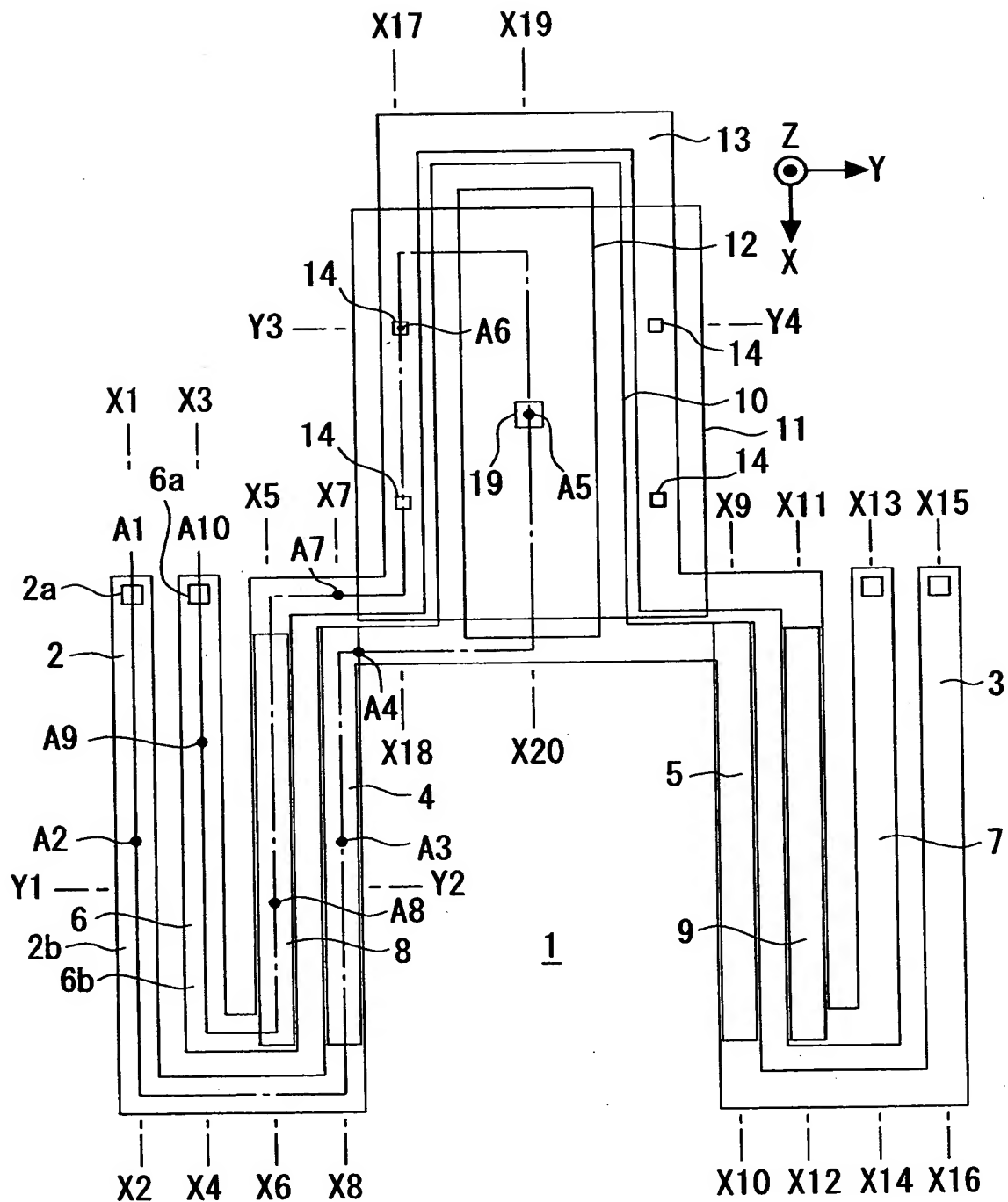
【符号の説明】

- 1 基板
- 2, 3, 6, 7 脚部
- 4, 5, 8, 9 変位部
- 1 0 反射部
- 1 1 ハーフミラー部
- 1 2 赤外線吸収部
- 1 3 支持枠
- 9 0, 9 1 反射部

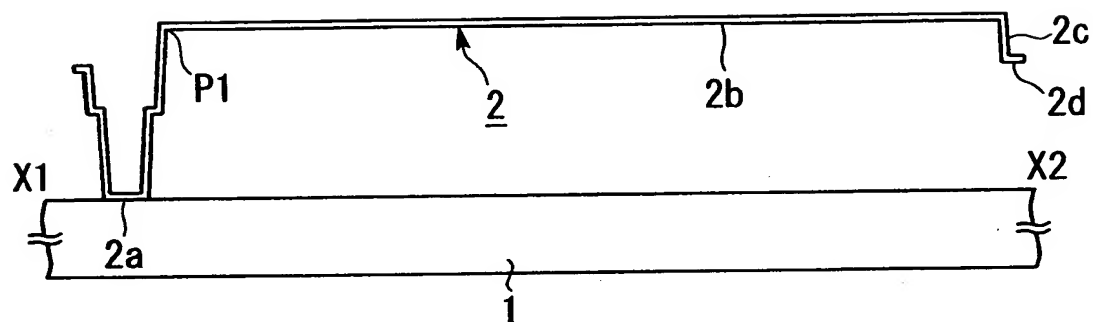


【書類名】 図面

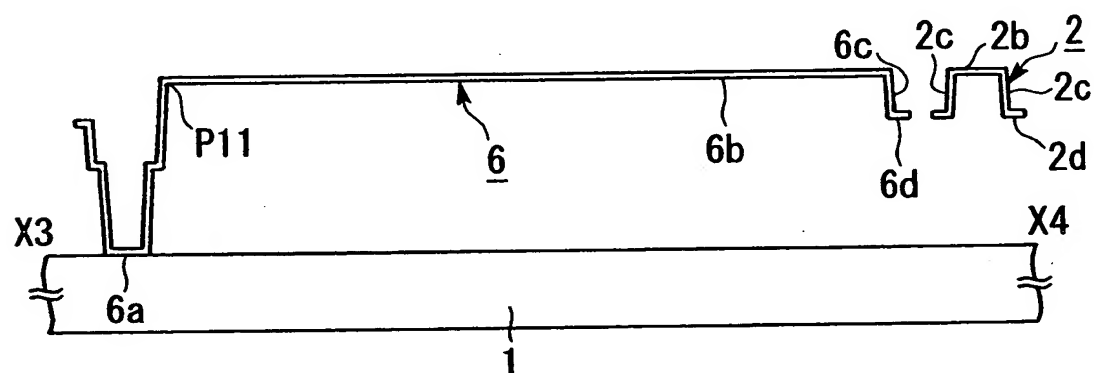
【図 1】



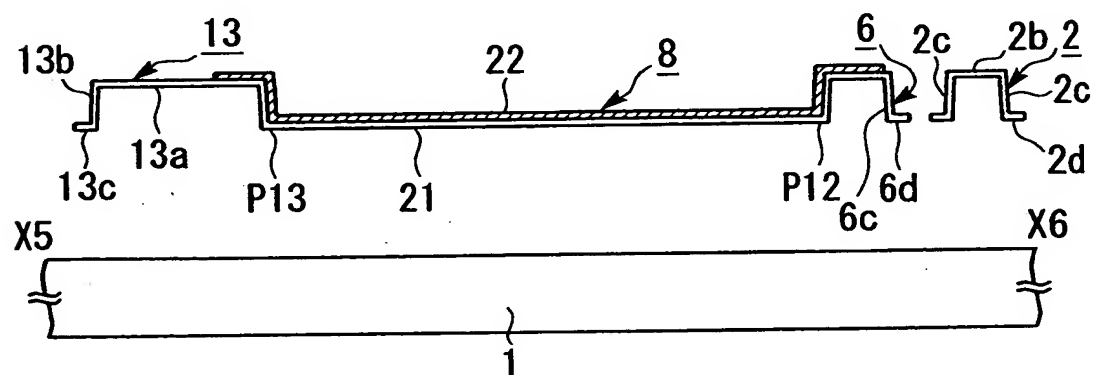
【図 2】



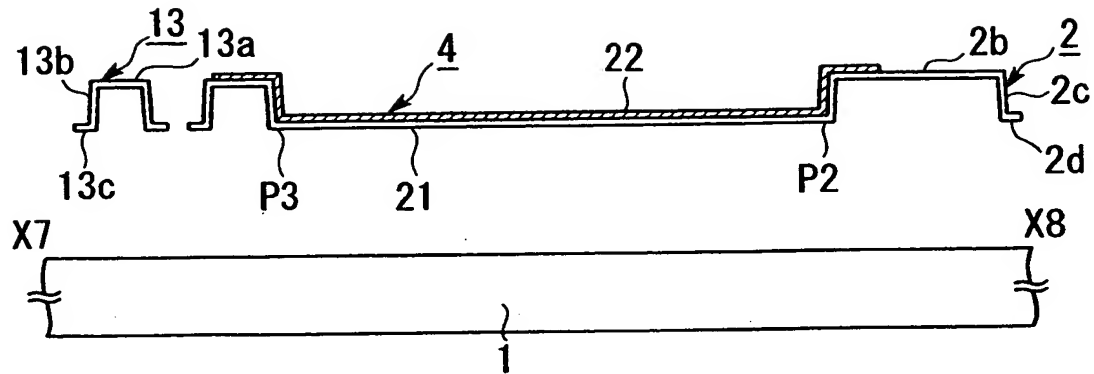
【図 3】



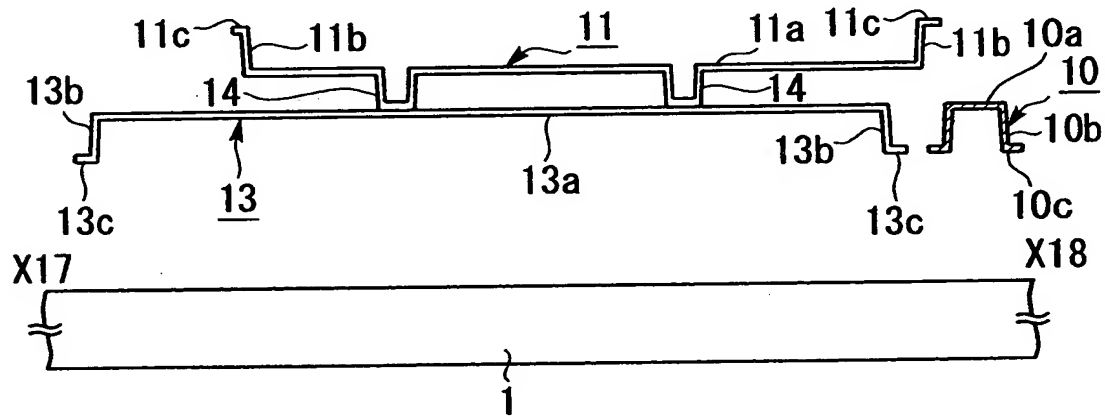
【図 4】



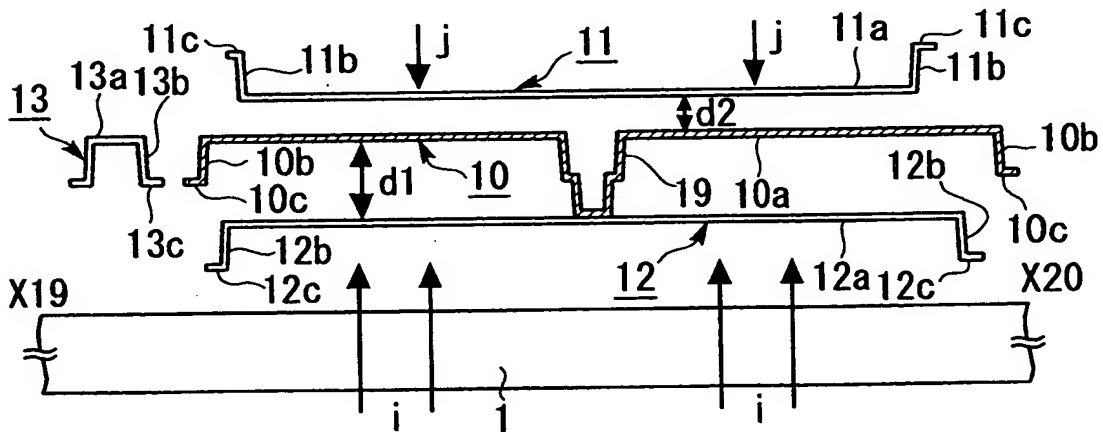
【図 5】



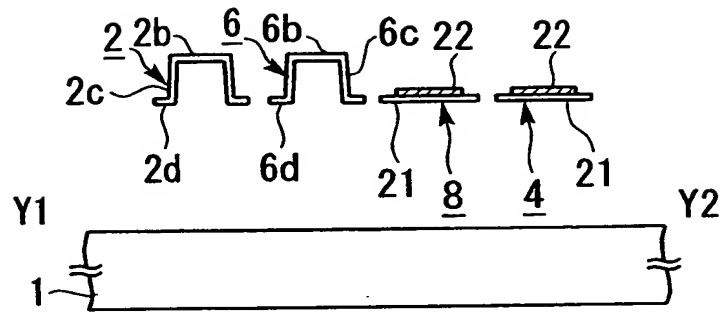
【図 6】



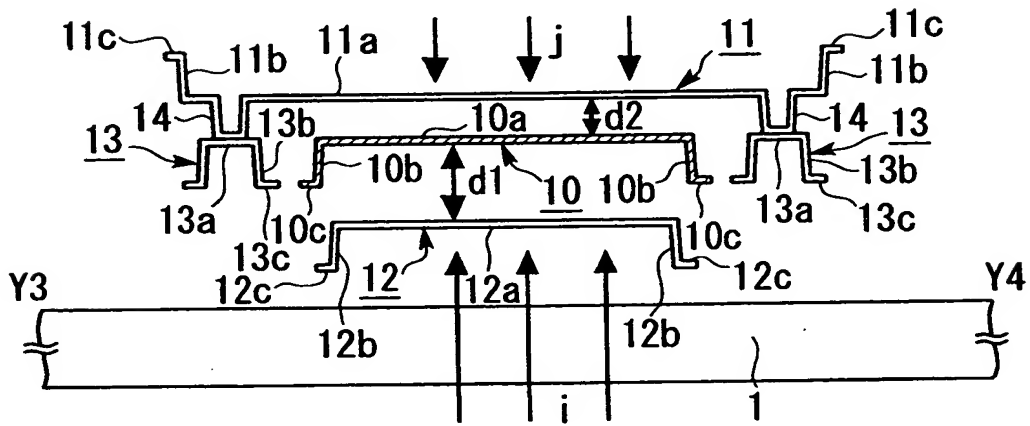
【図 7】



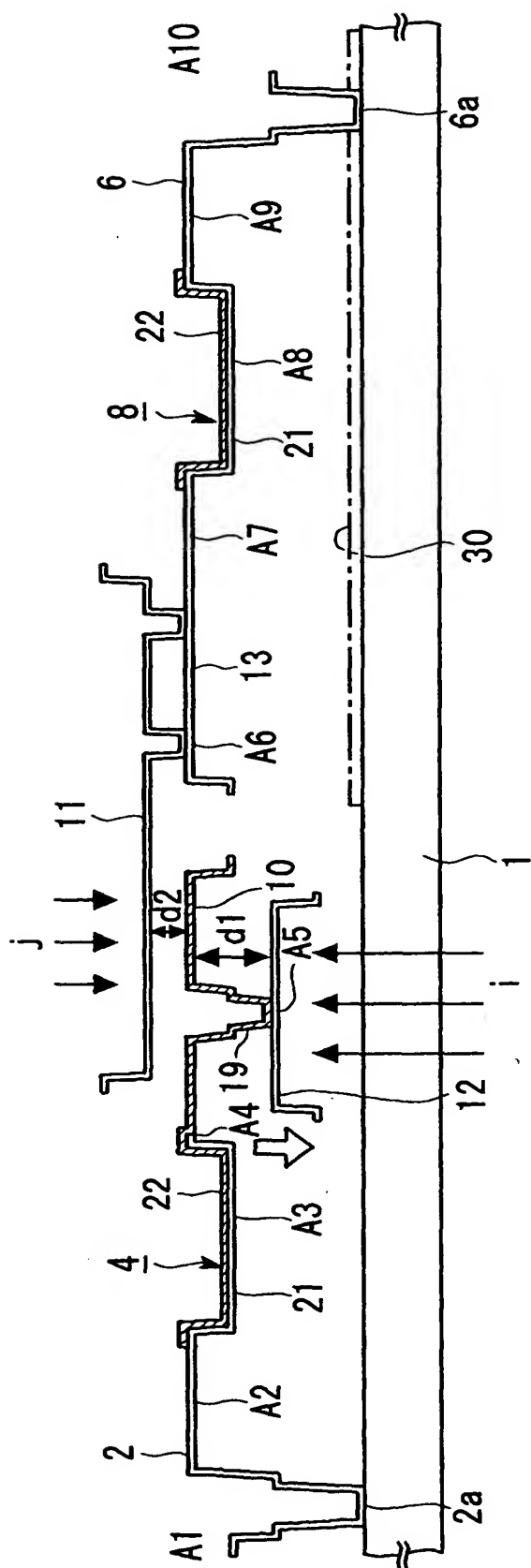
【図 8】



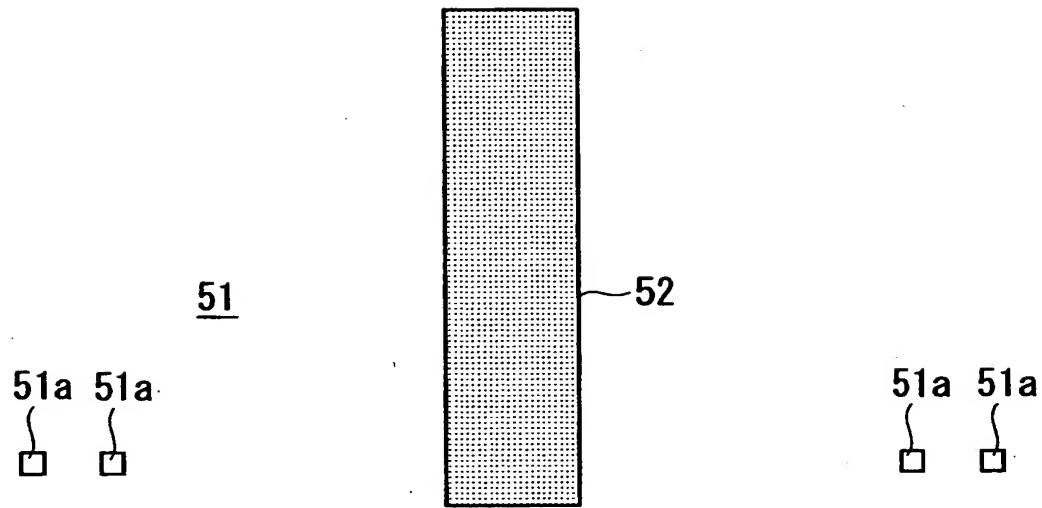
【図 9】



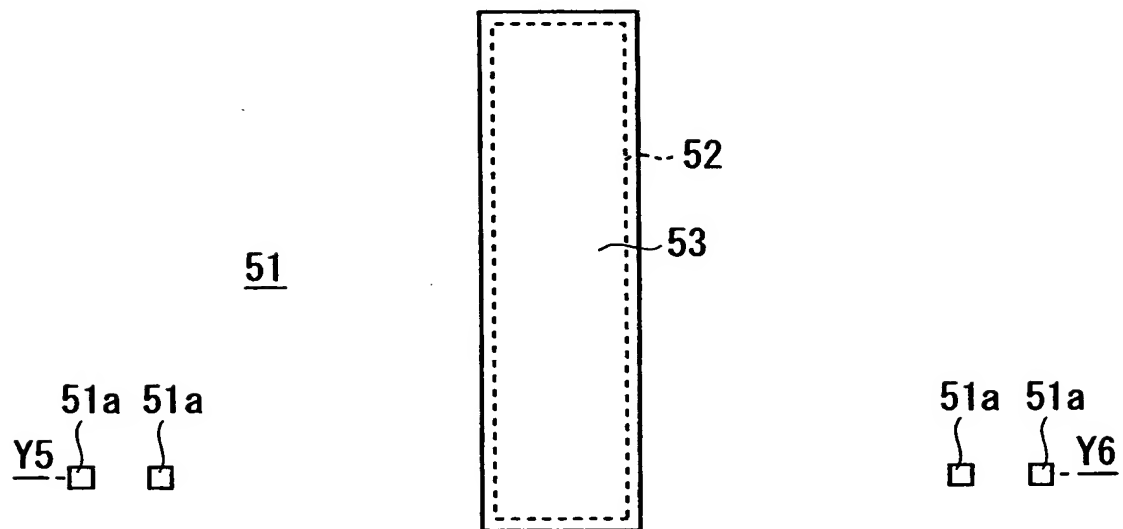
【図 10】



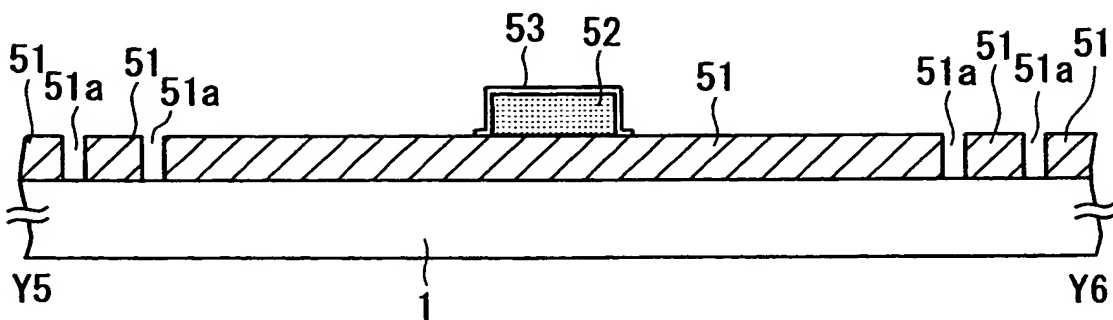
【図 1 1】



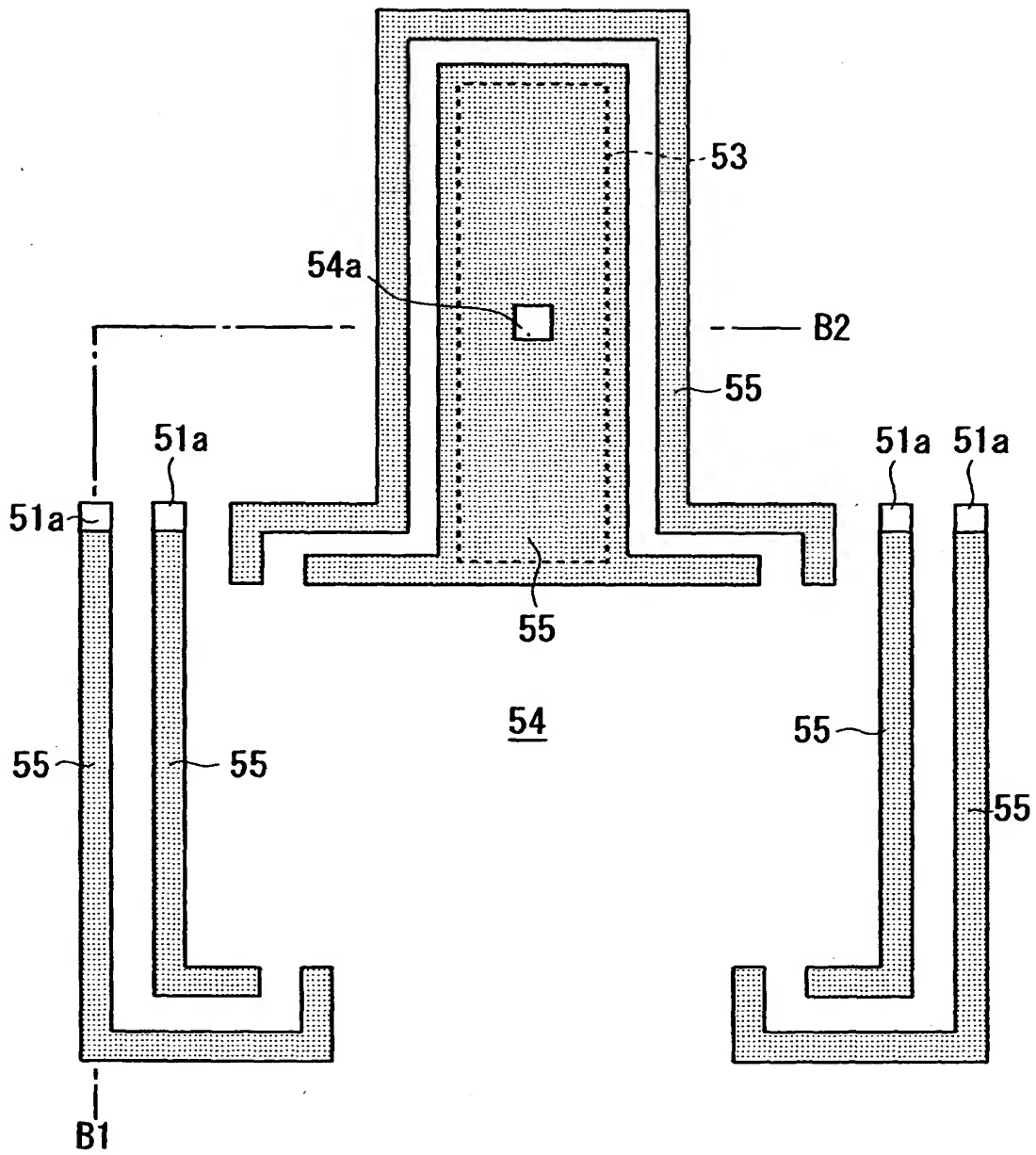
【図 1 2】



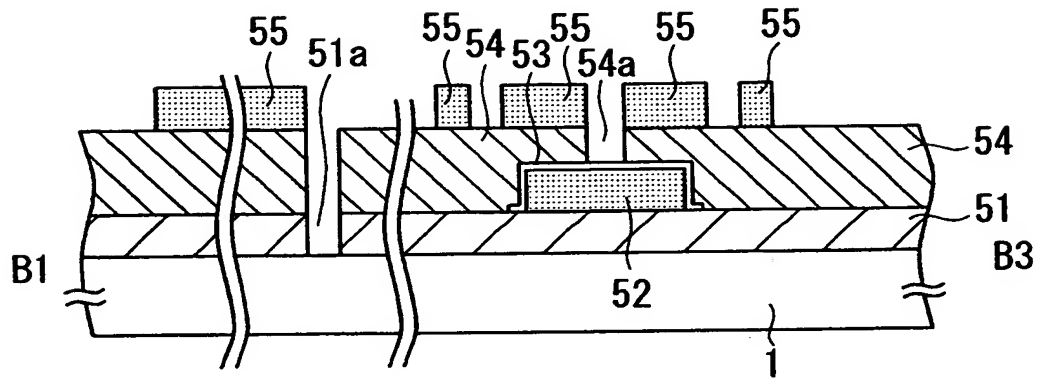
【図 1 3】



【図14】

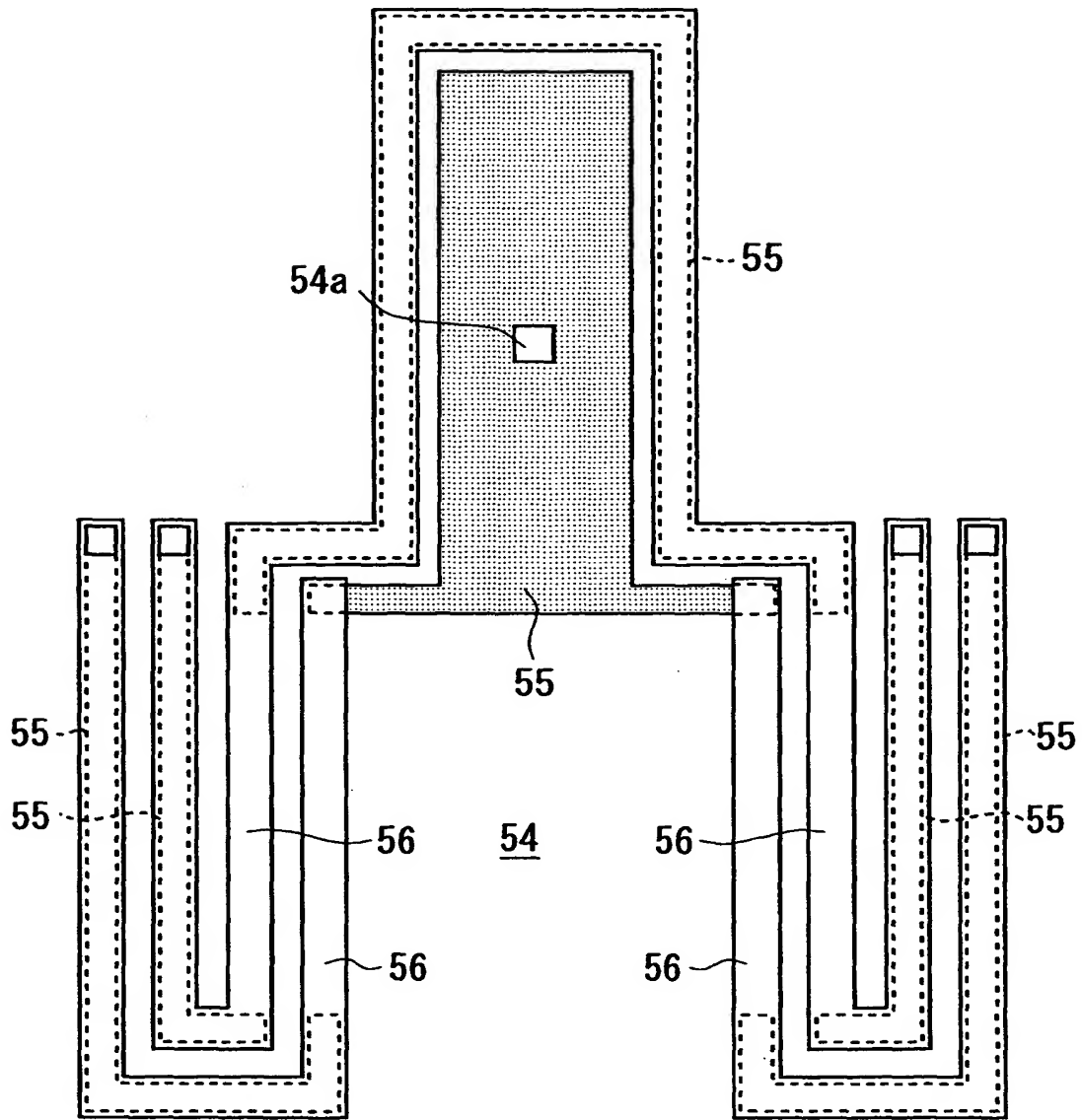


【図 1 5】

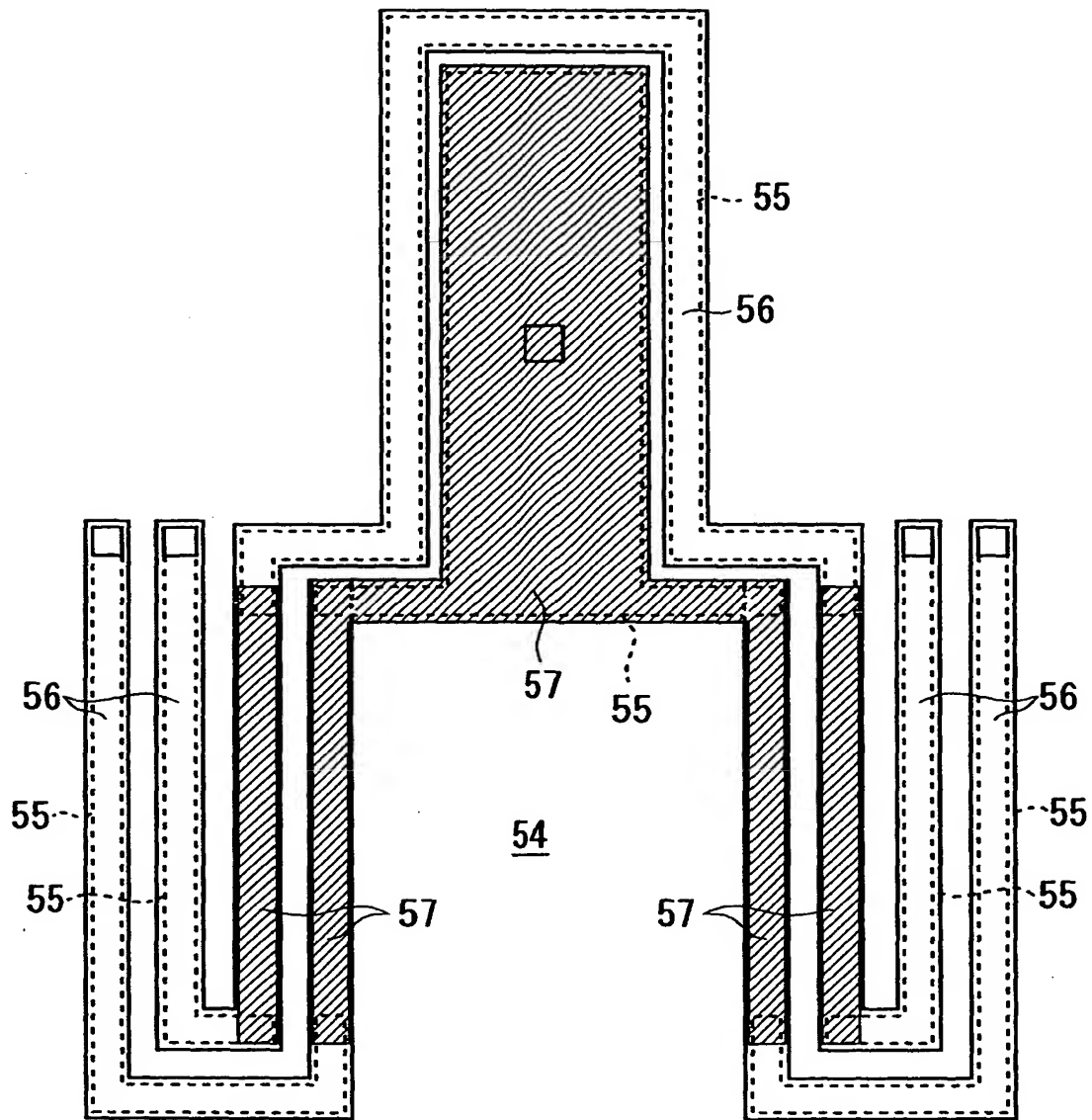




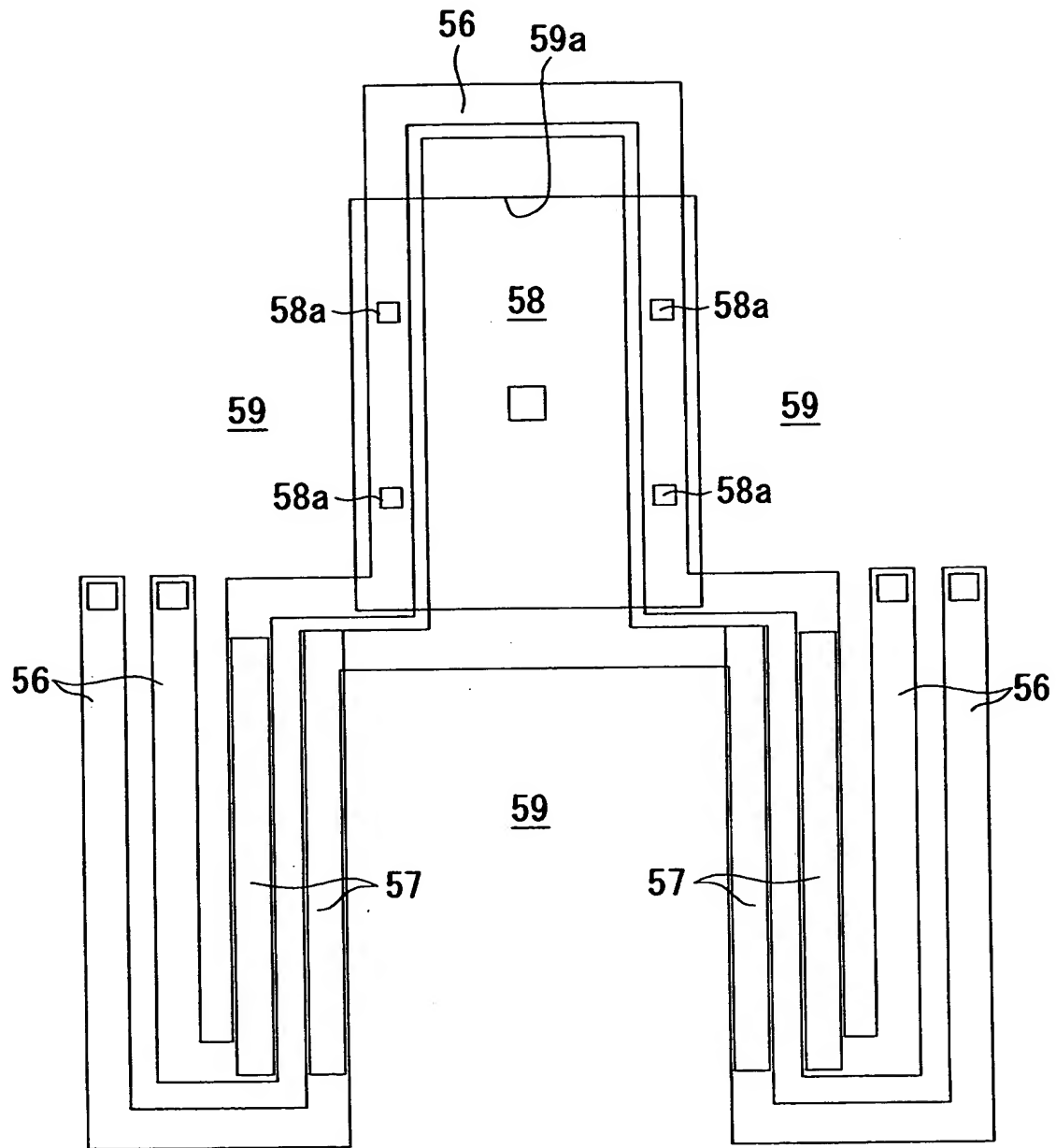
【図 16】



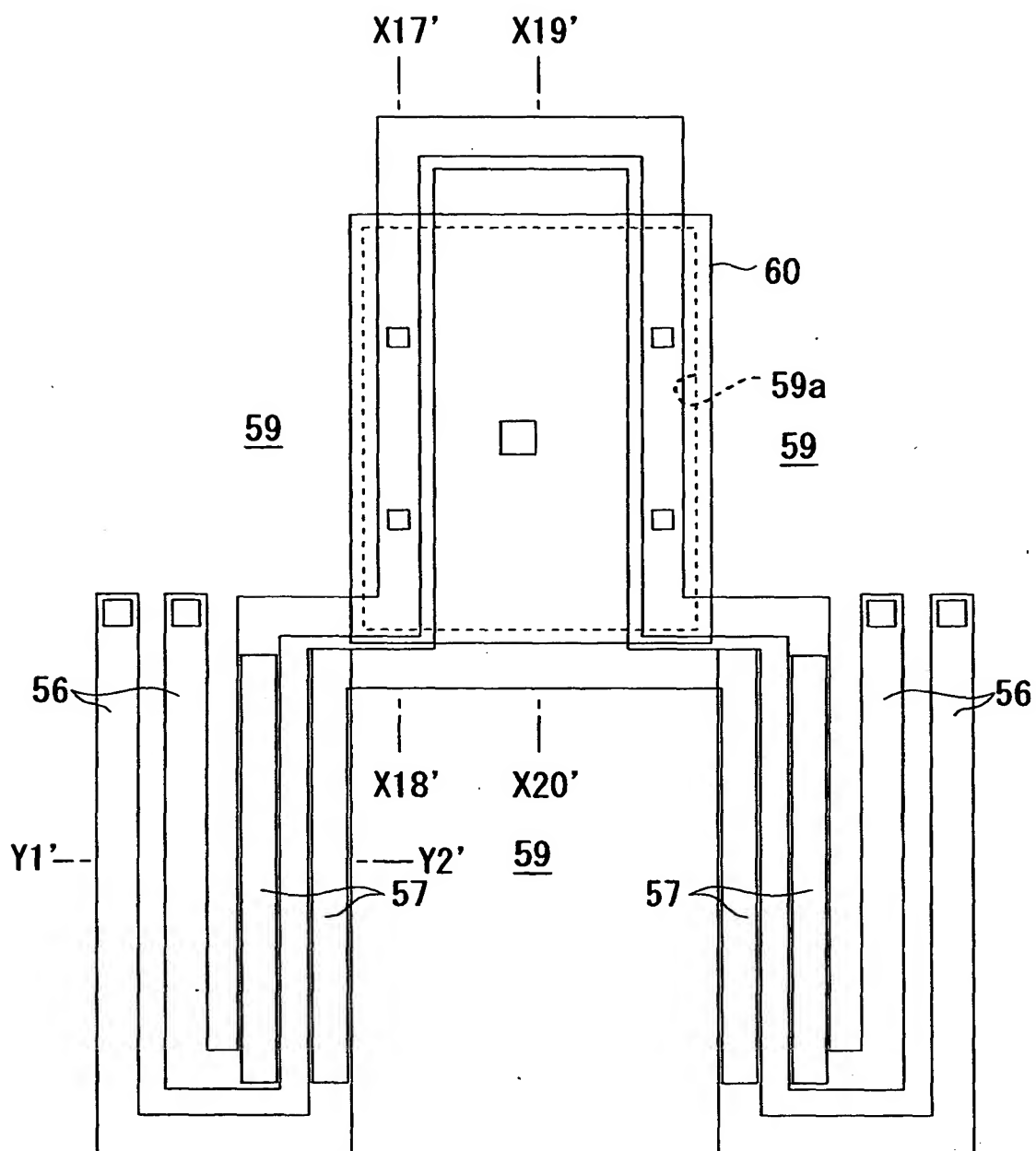
【図 1 7】



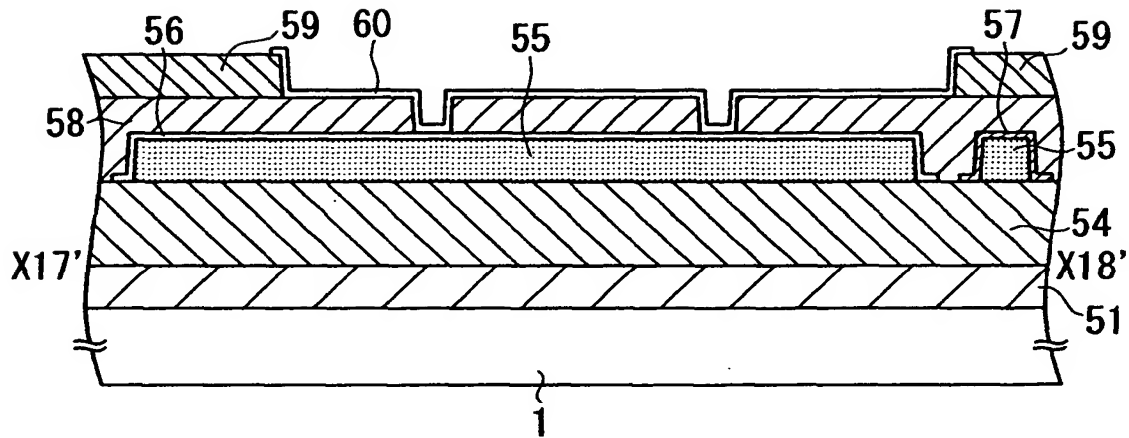
【図 1 8】



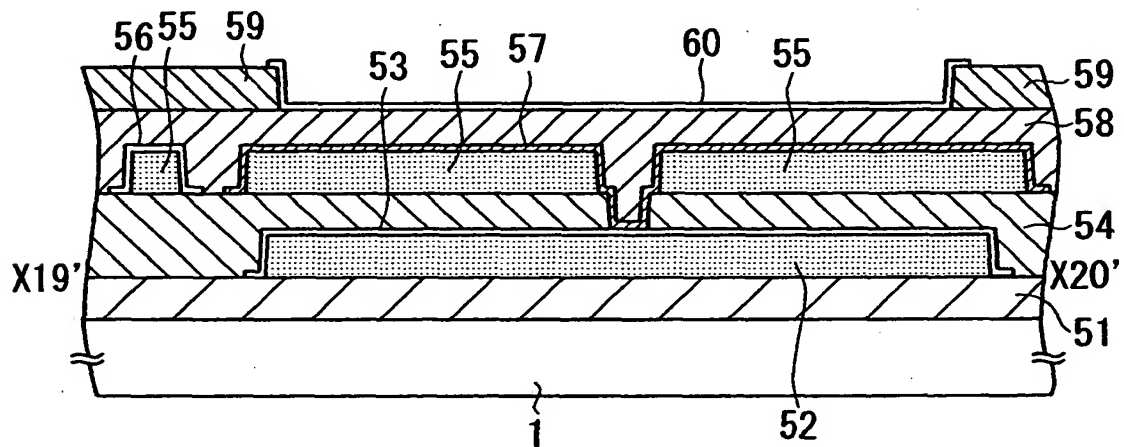
【図 1 9】



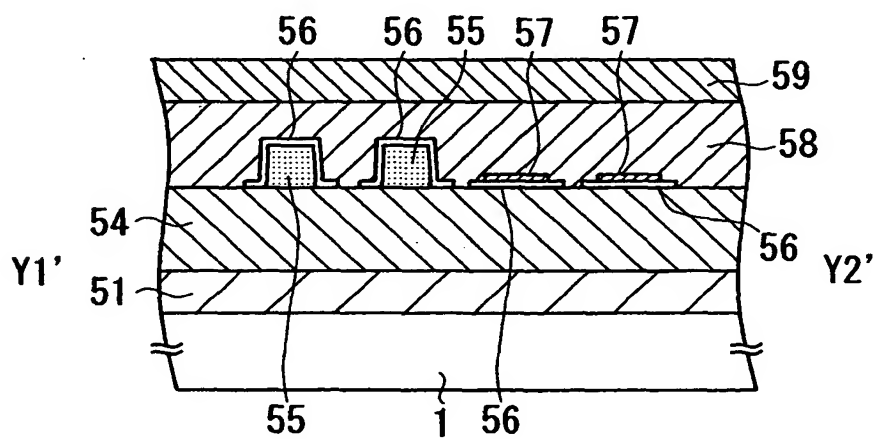
【図 20】



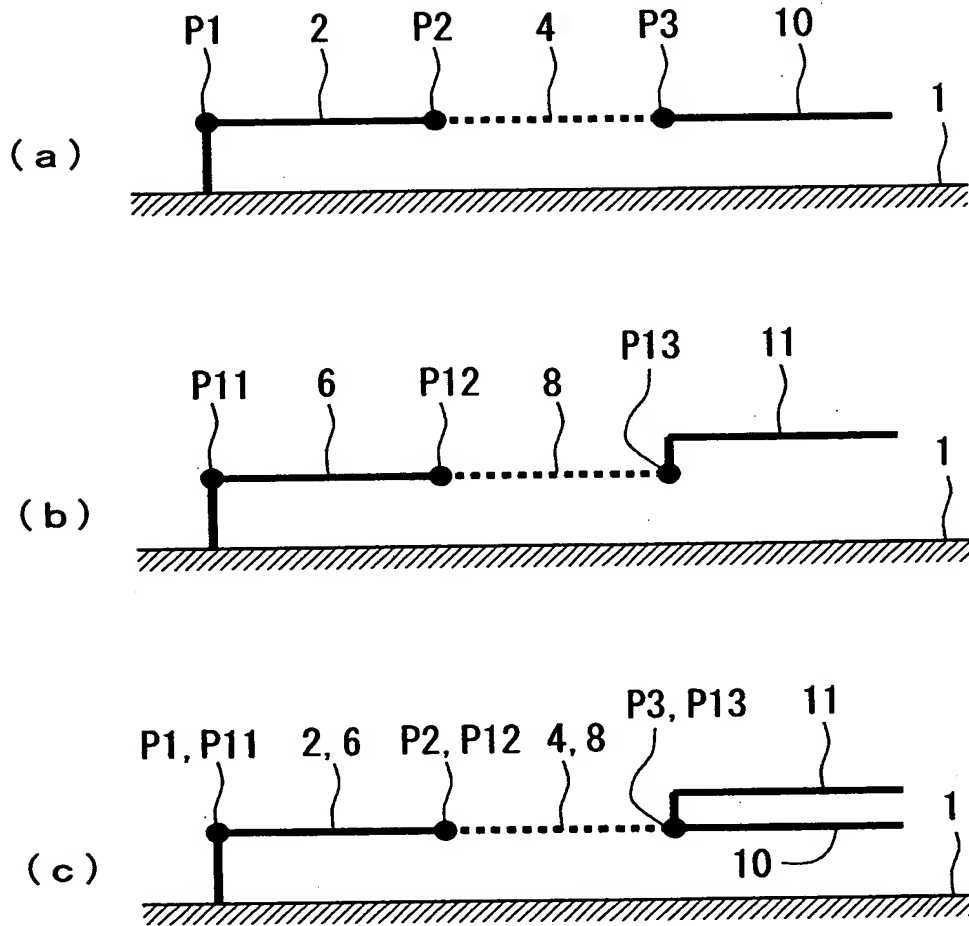
【図 2 1】



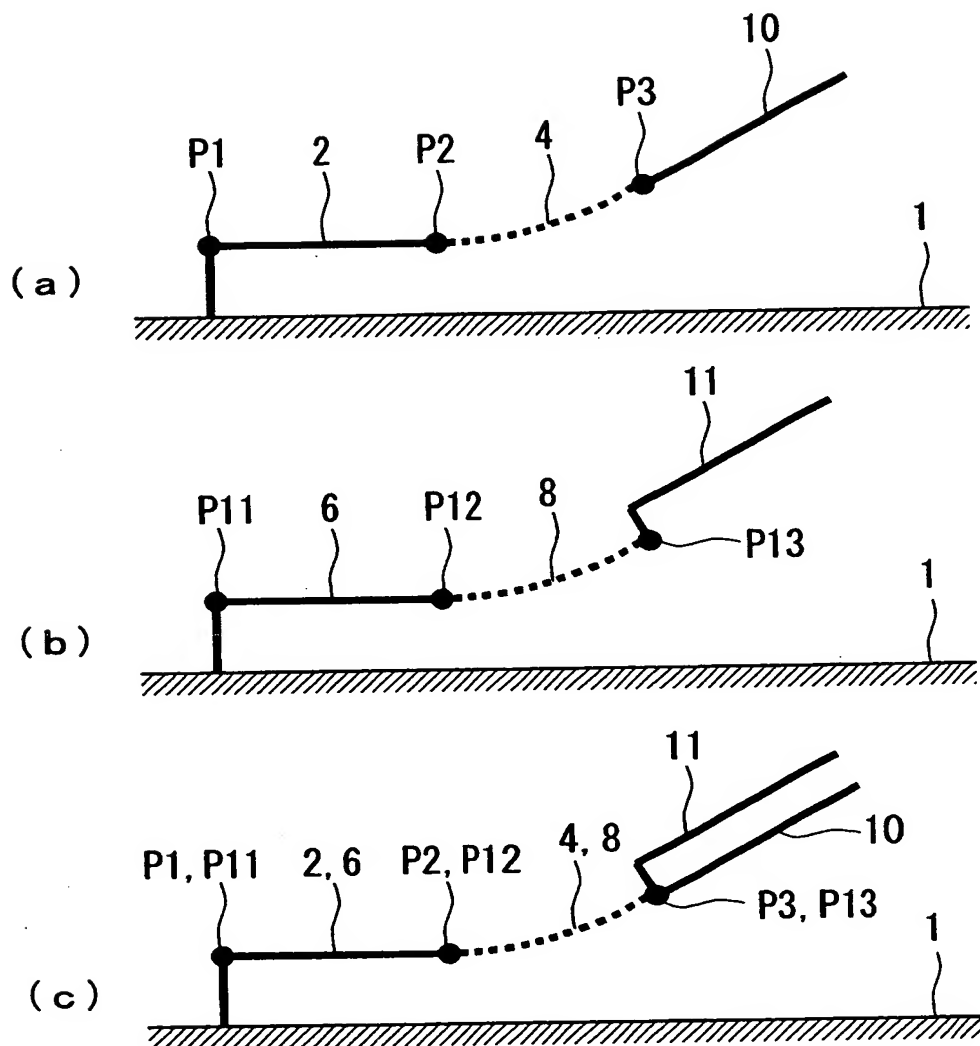
【图 2 2】



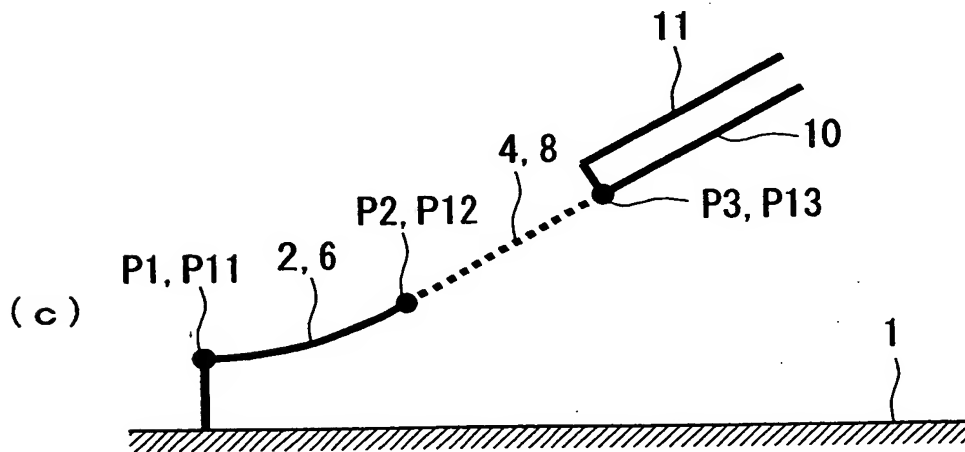
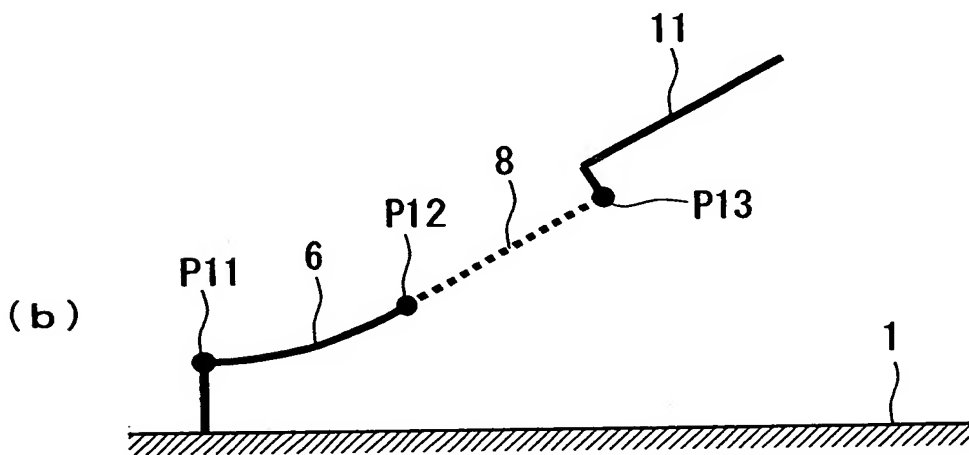
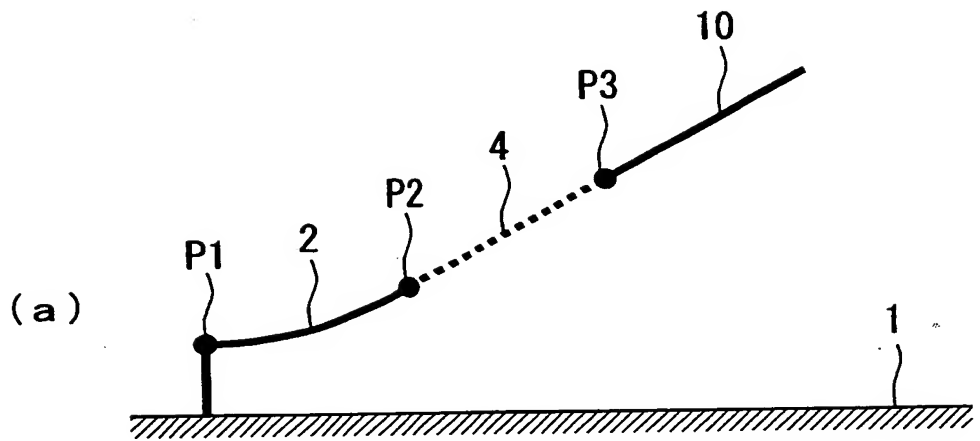
【図 2 3】



【図 2 4】

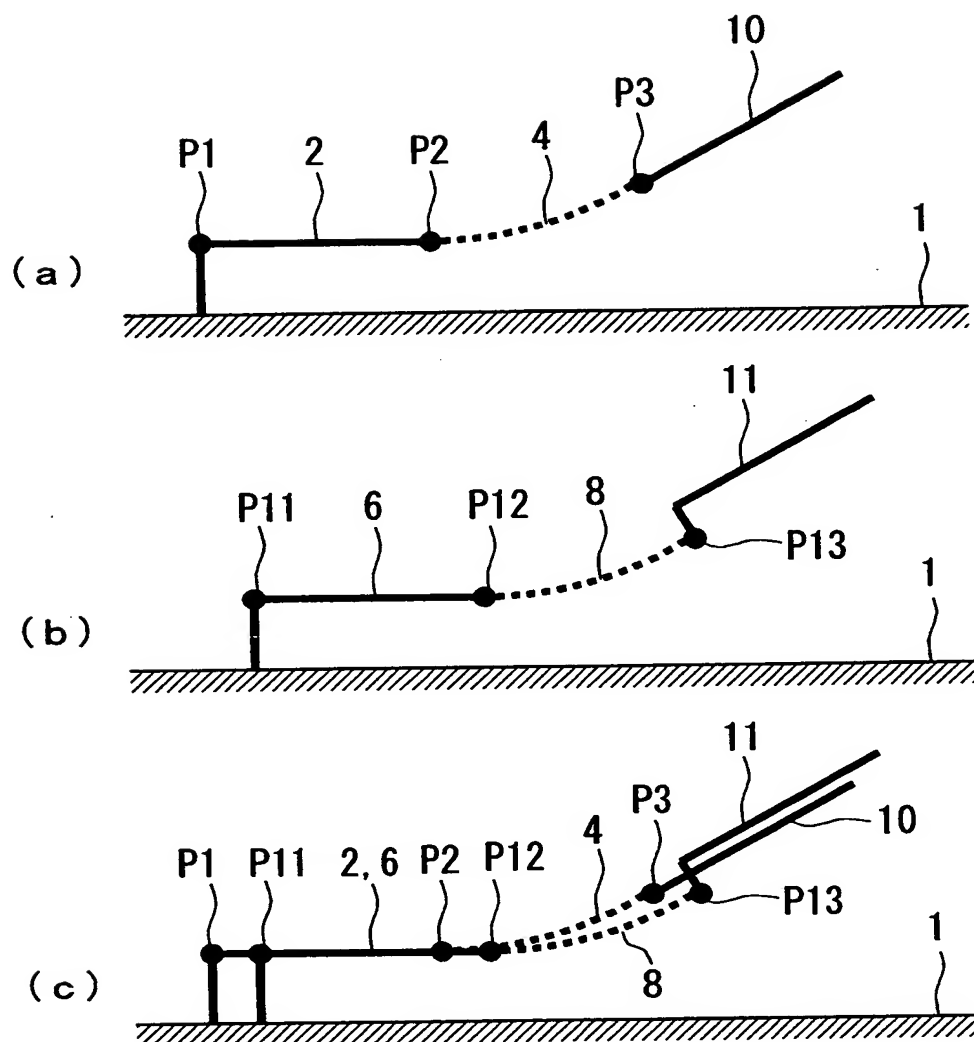


【図 25】

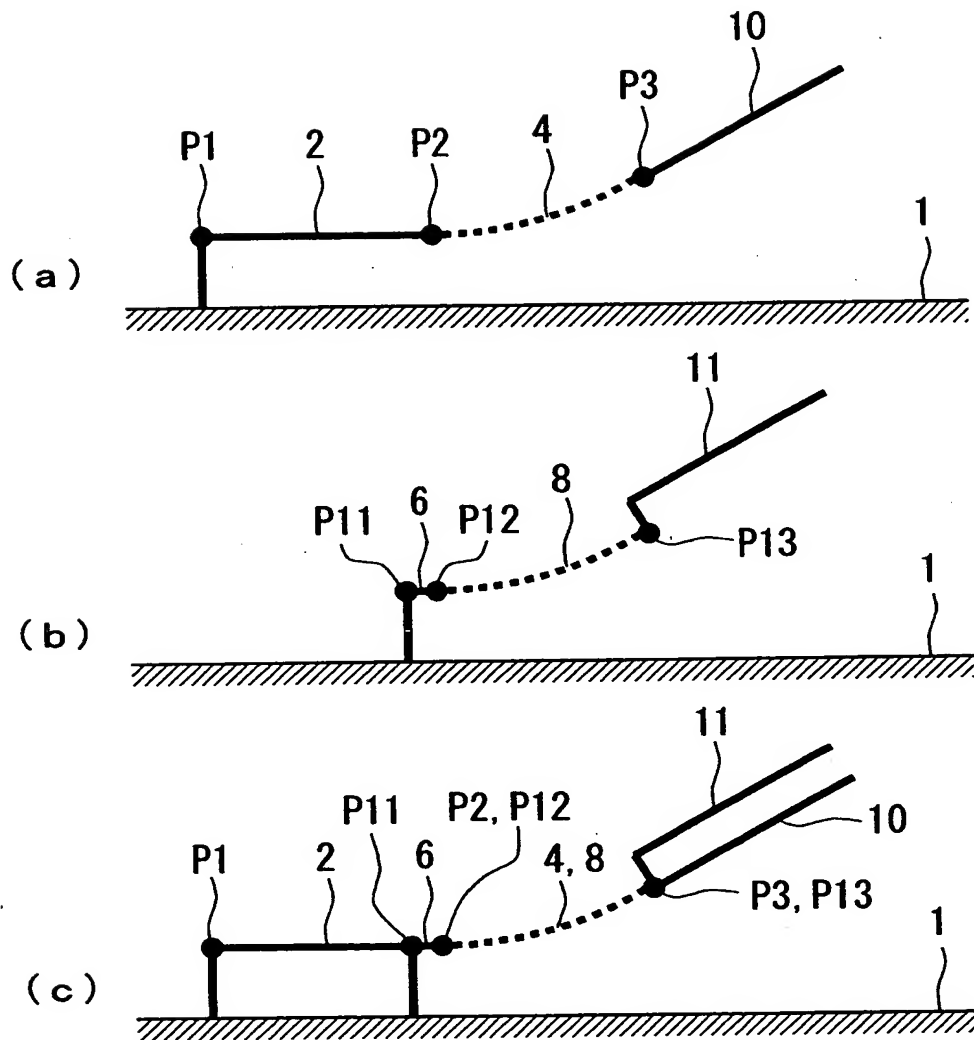




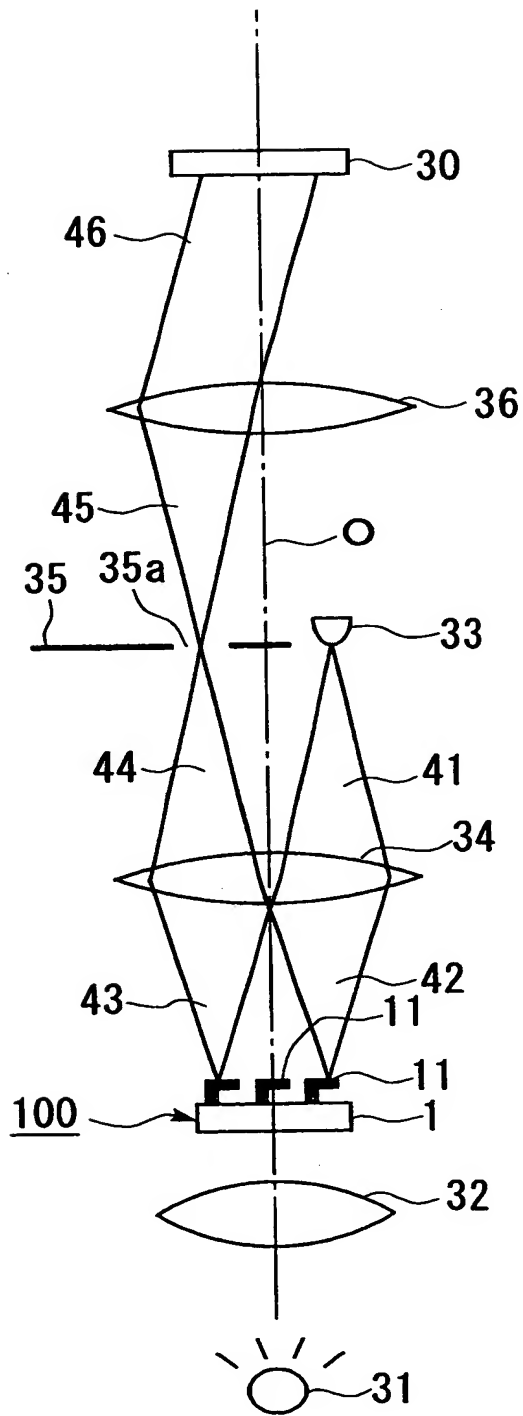
【図 26】



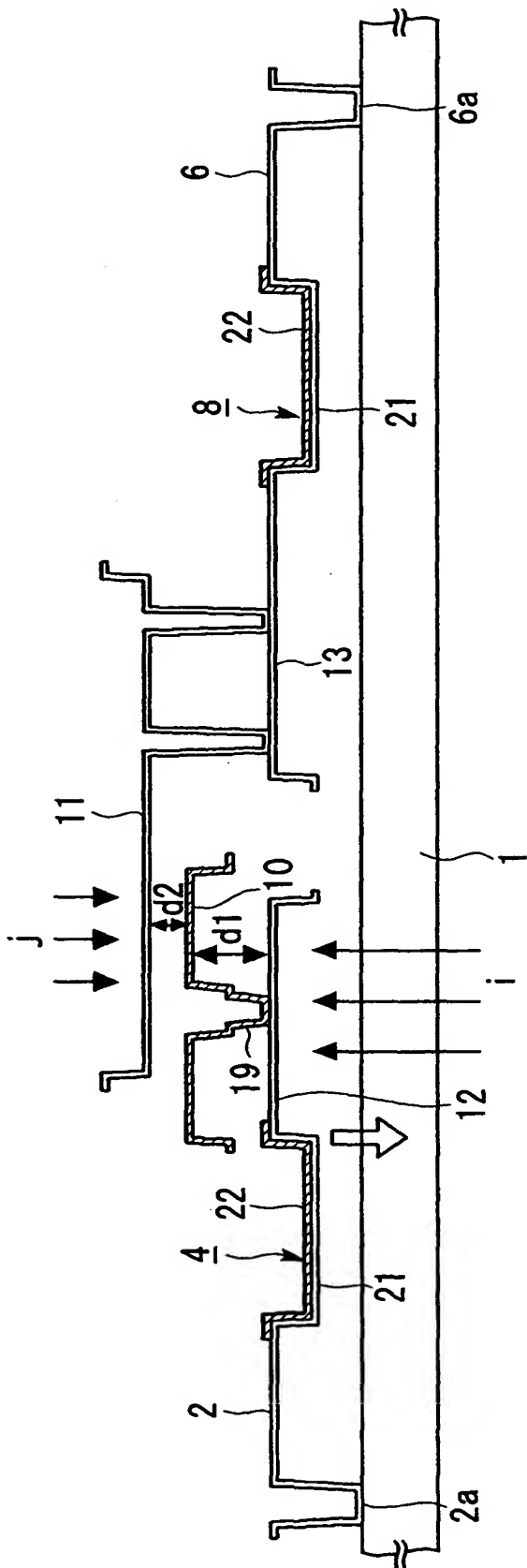
【図 2 7】



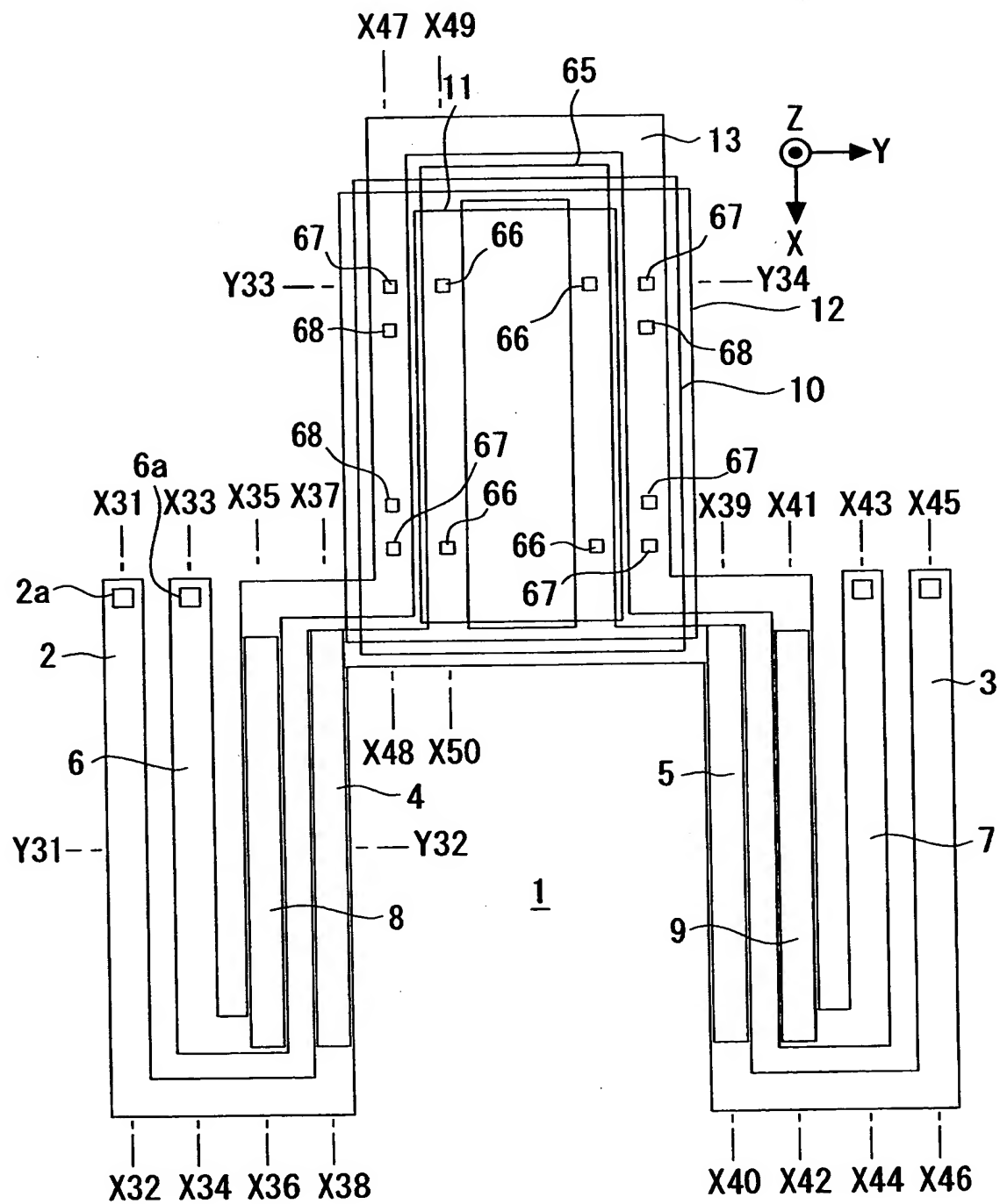
【図 28】



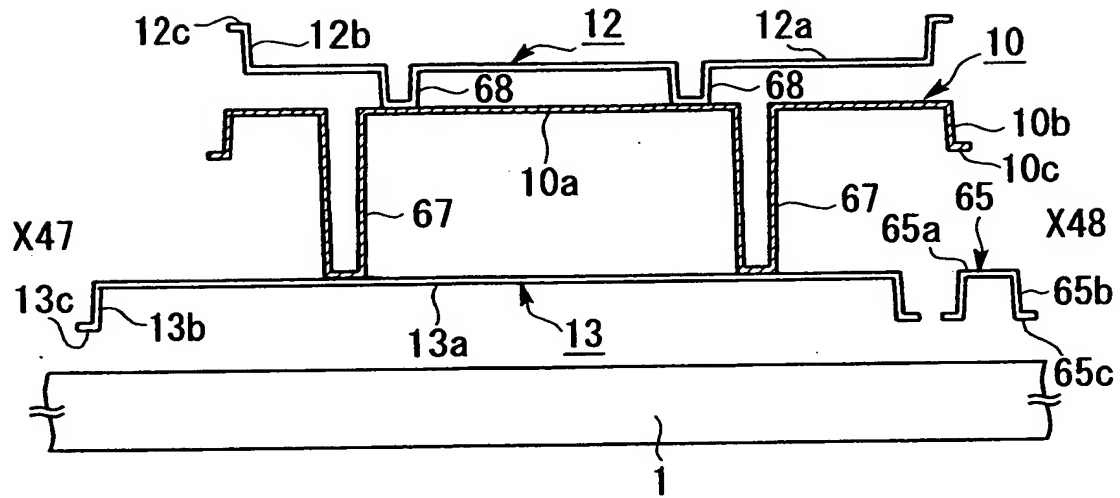
【図 29】



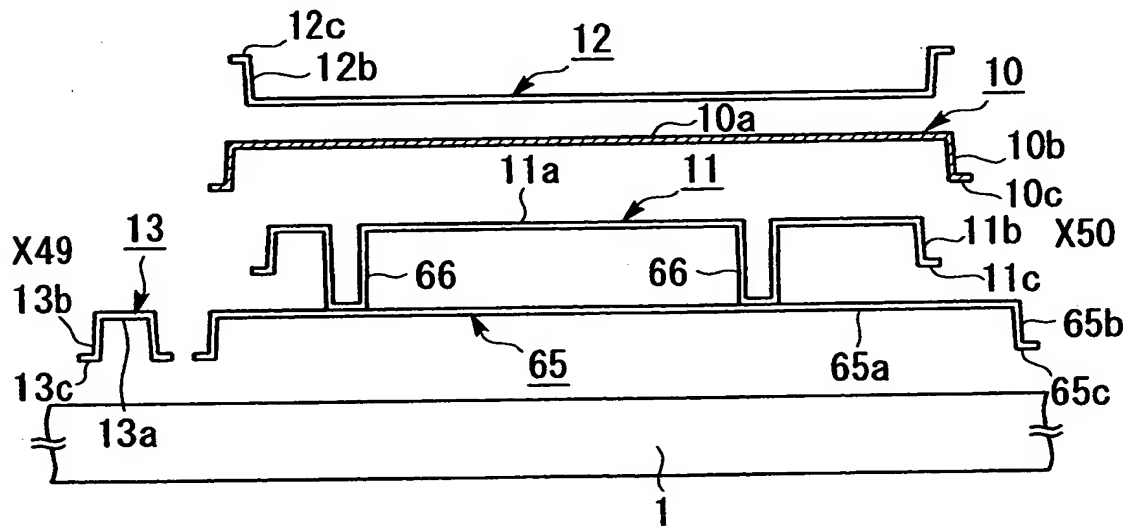
【図 30】



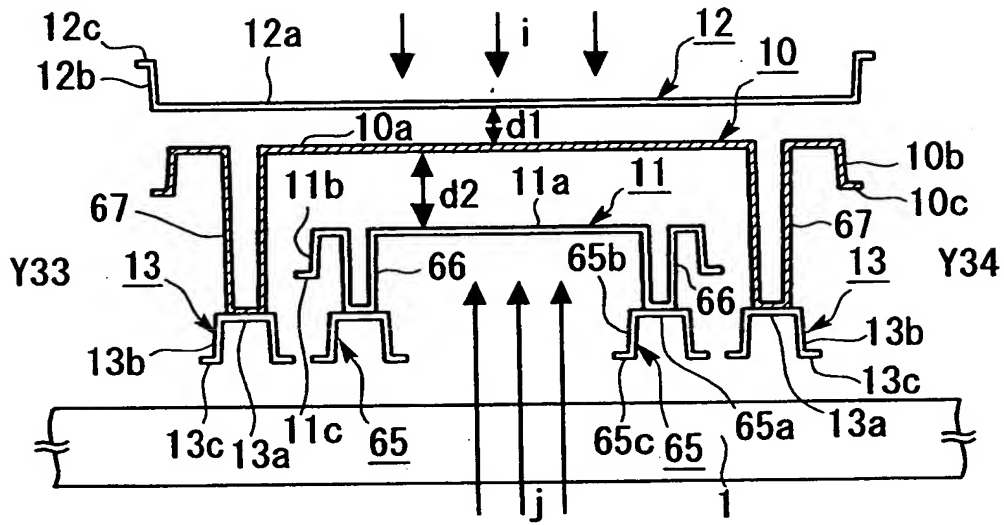
【図 3 1】



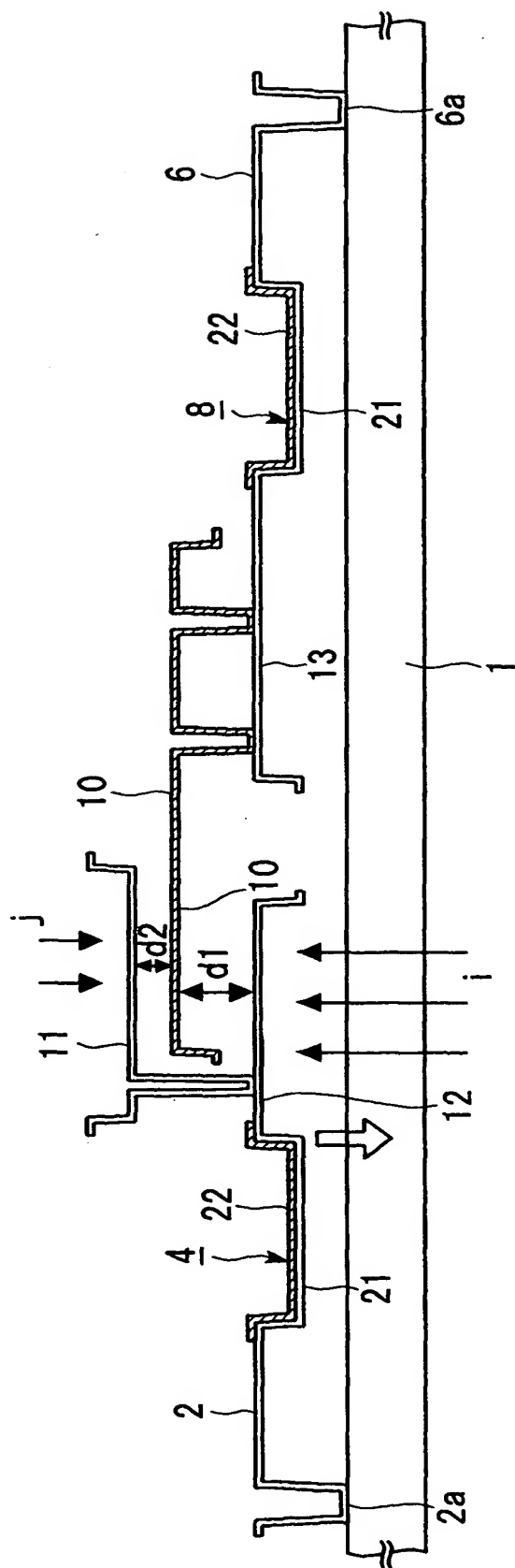
【図 3 2】



【図 3 3】

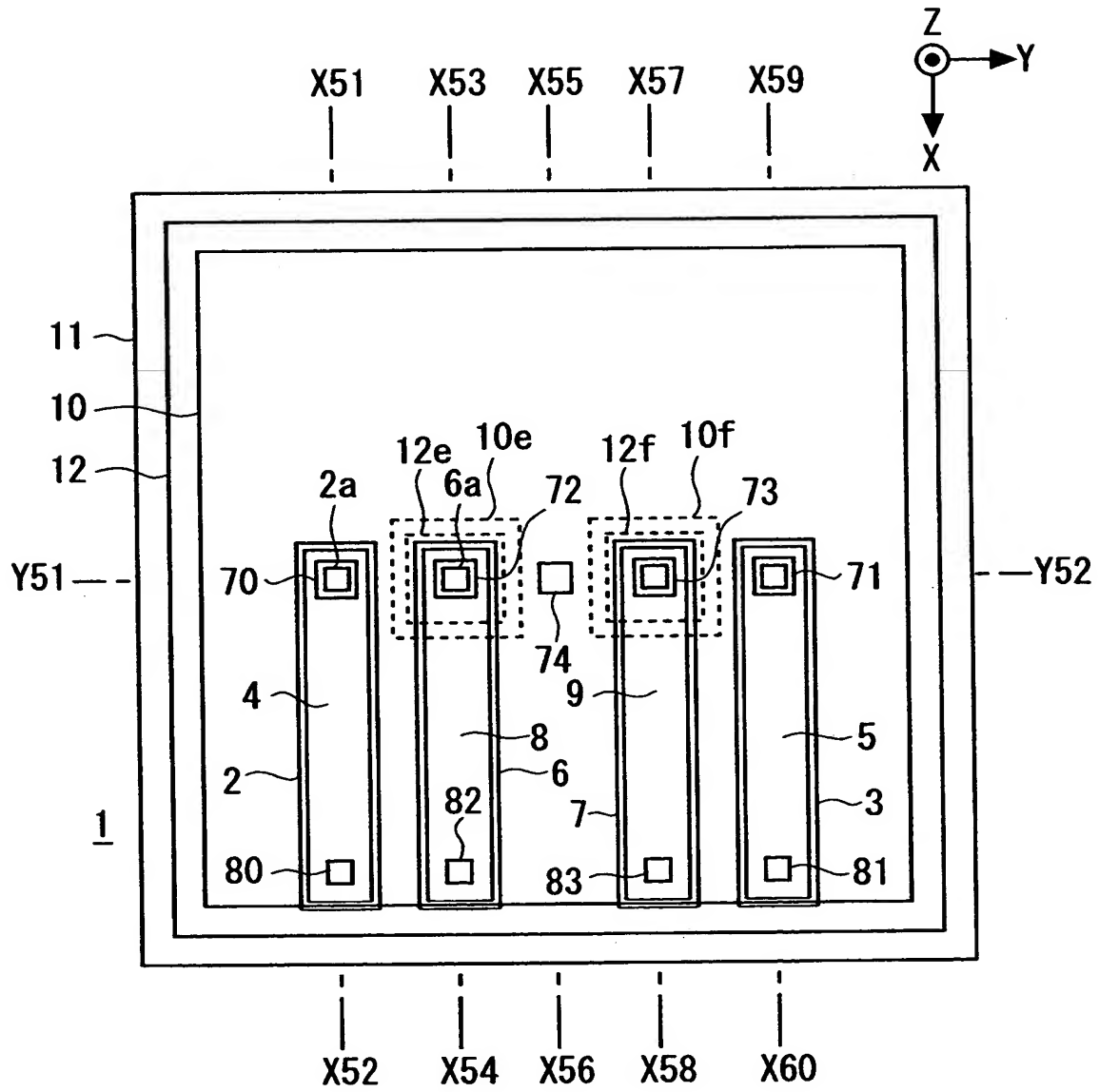


【図 3 4】

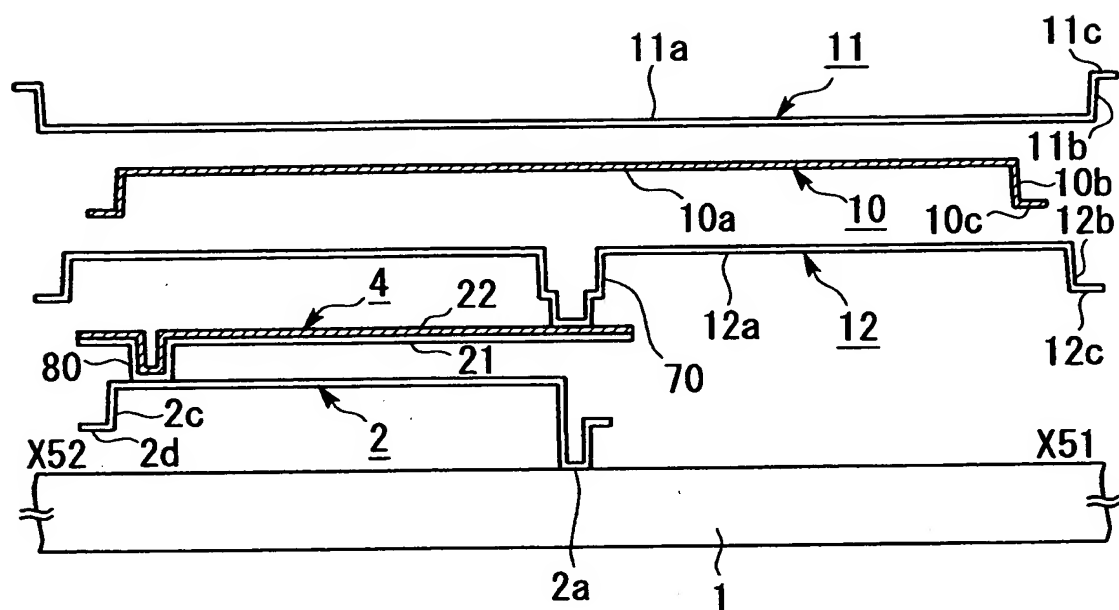




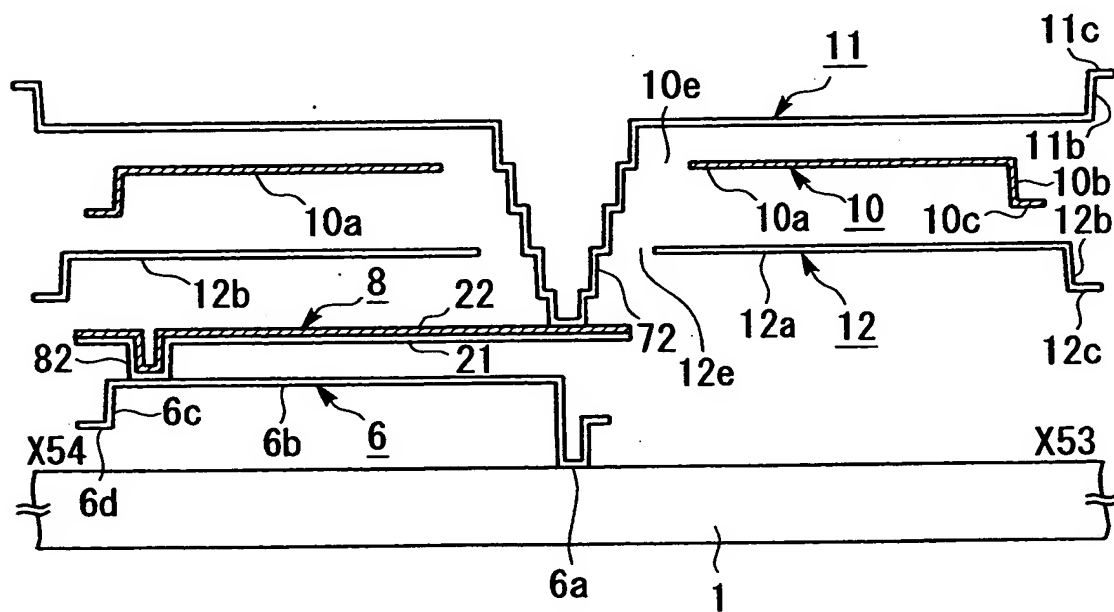
【図 3 5】



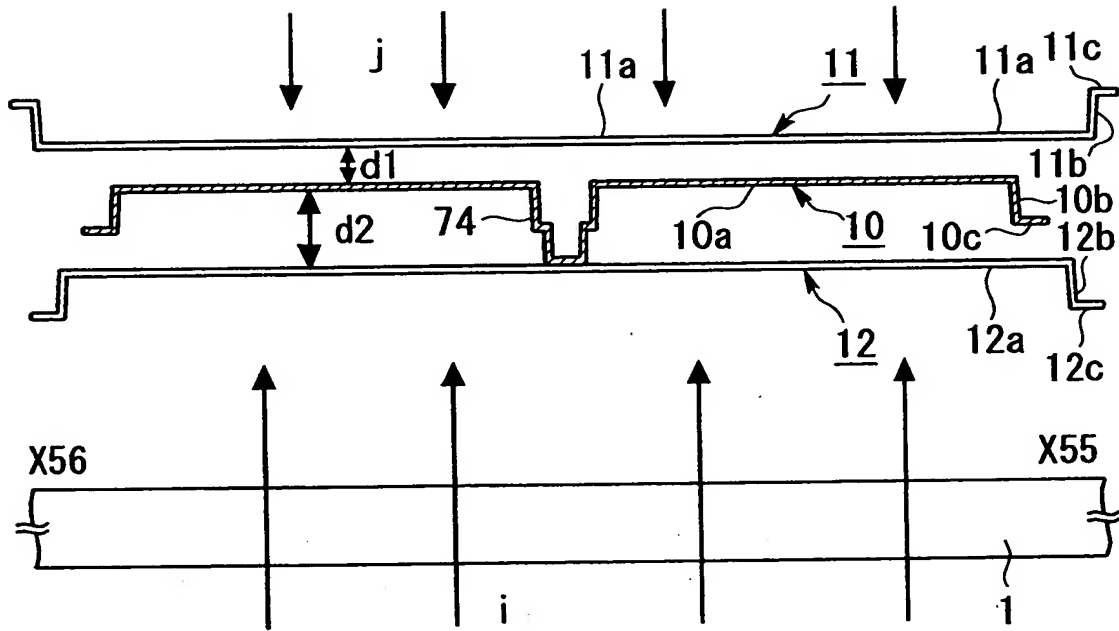
【図 36】



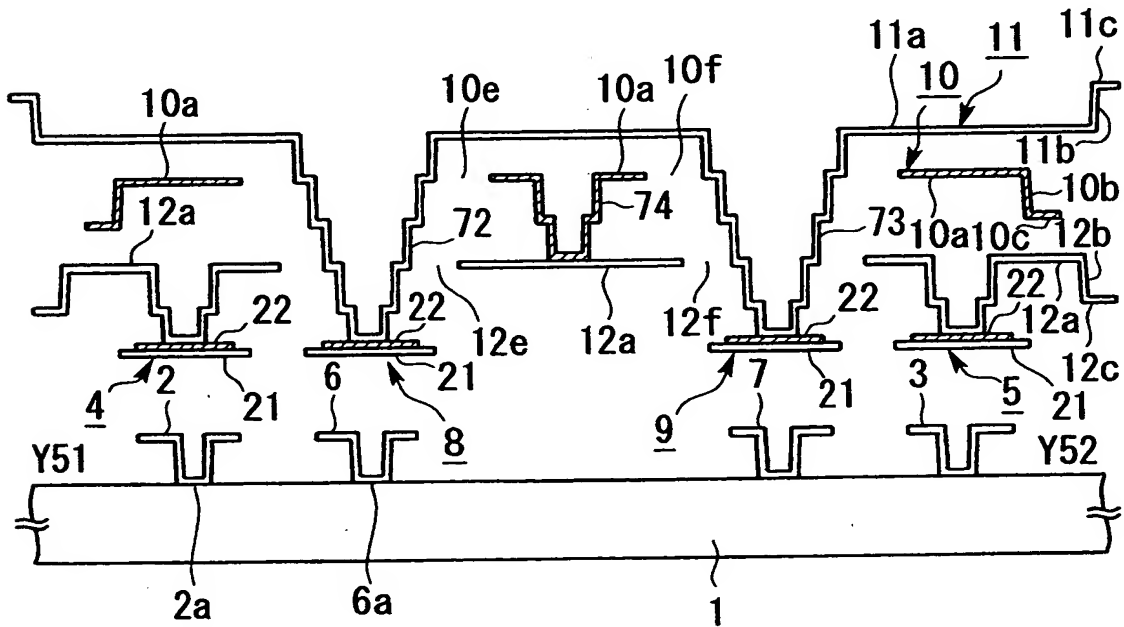
【図 37】



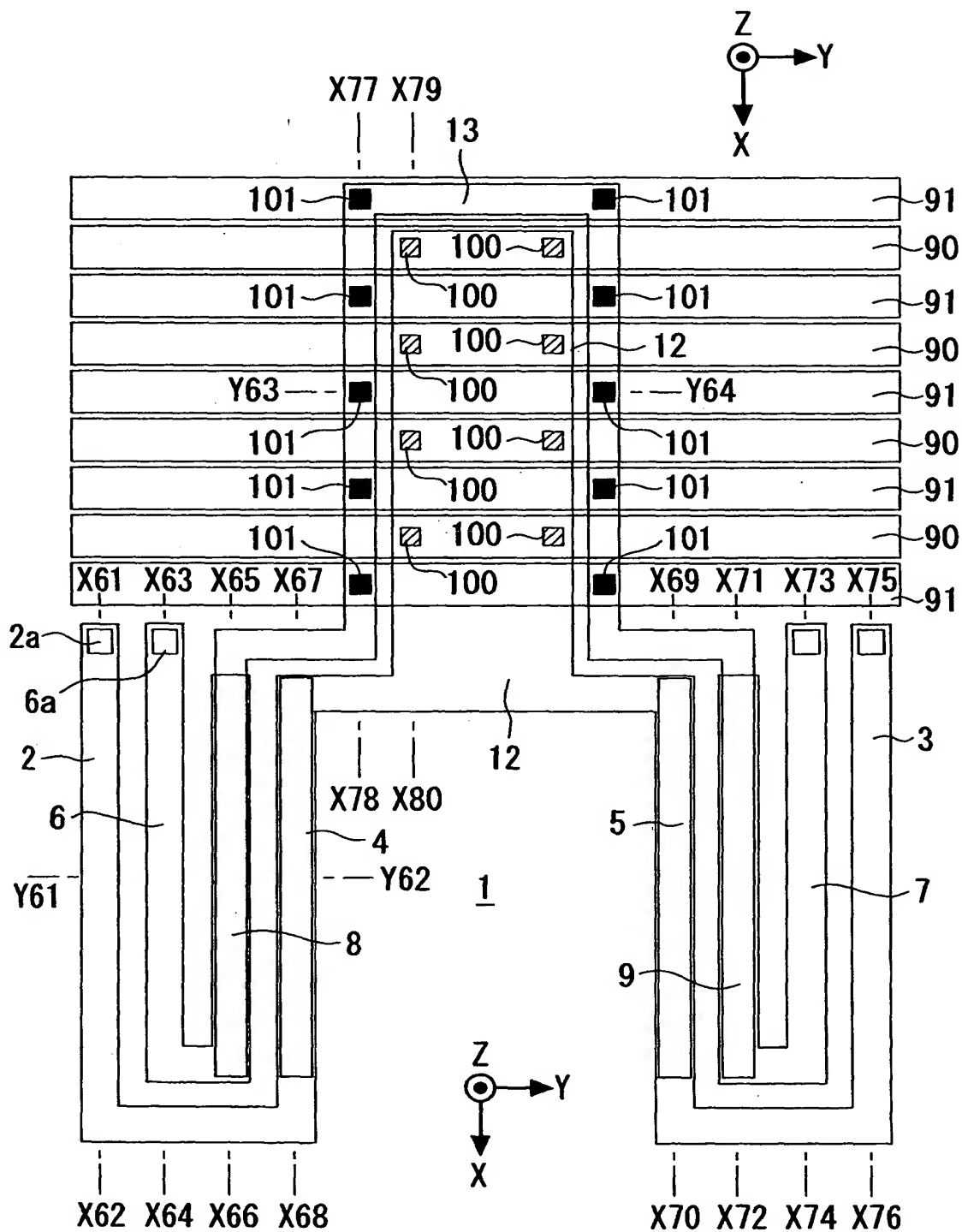
【図 3 8】



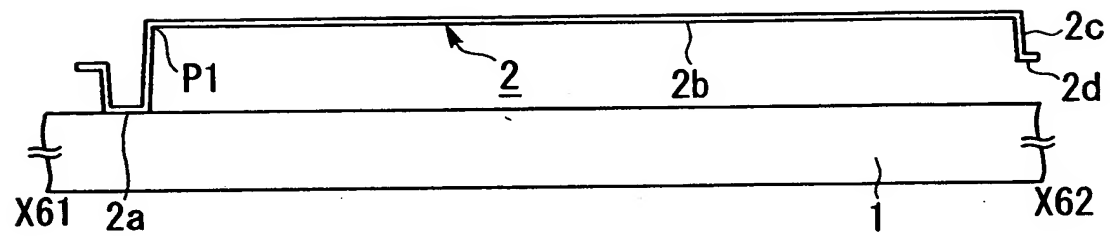
【図 3 9】



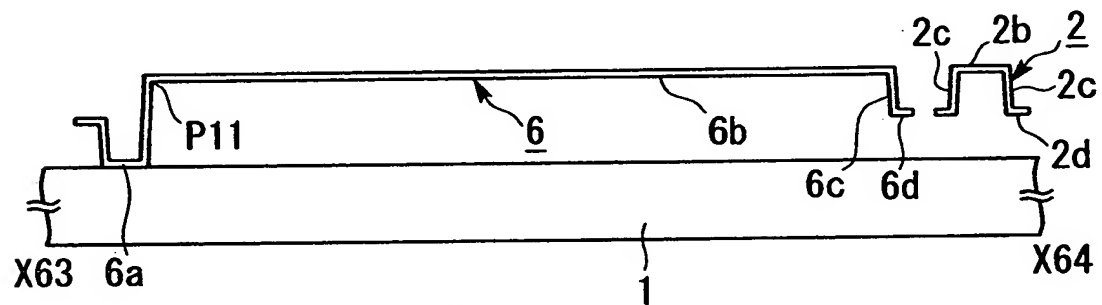
【図 40】



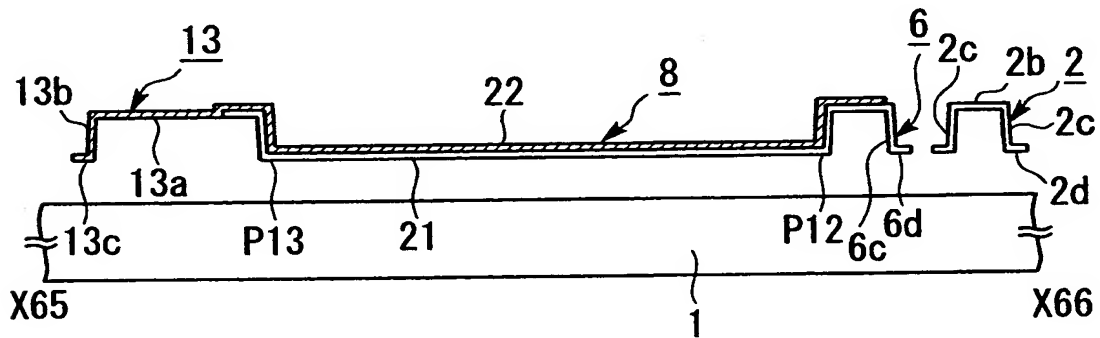
【図 4 1】



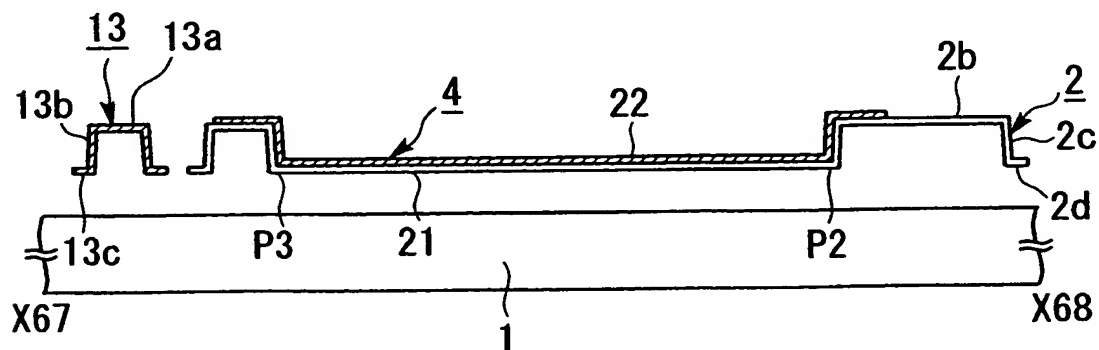
【図 4 2】



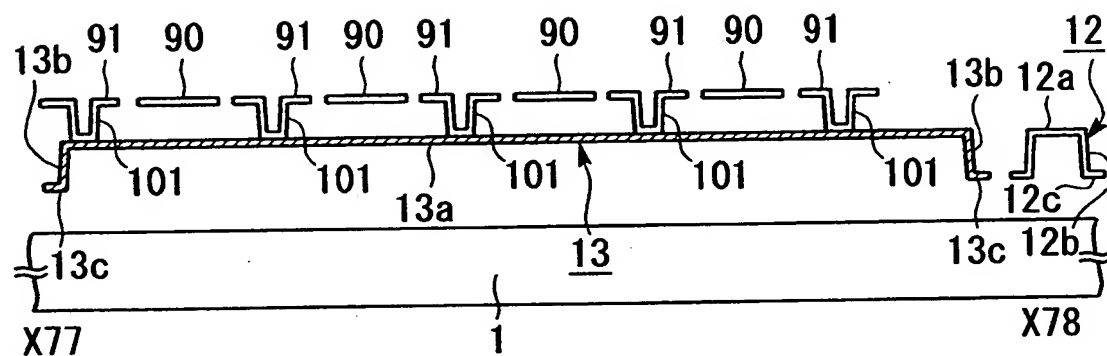
【図 4 3】



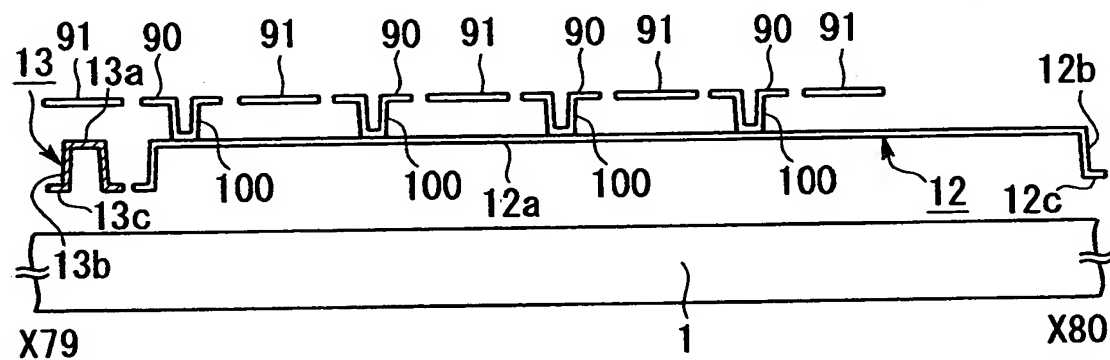
【図 4 4】



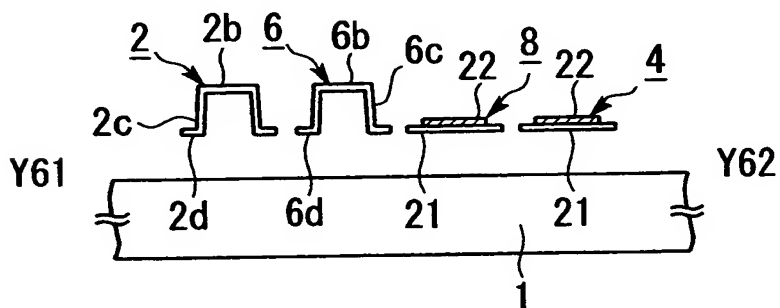
【図 4 5】



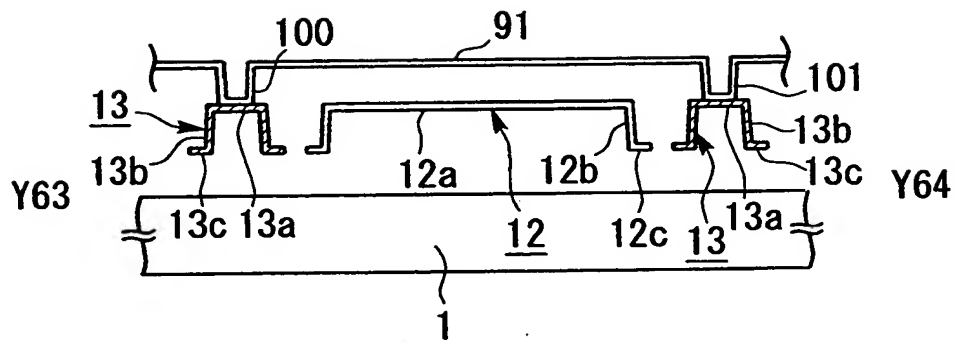
【図 4 6】



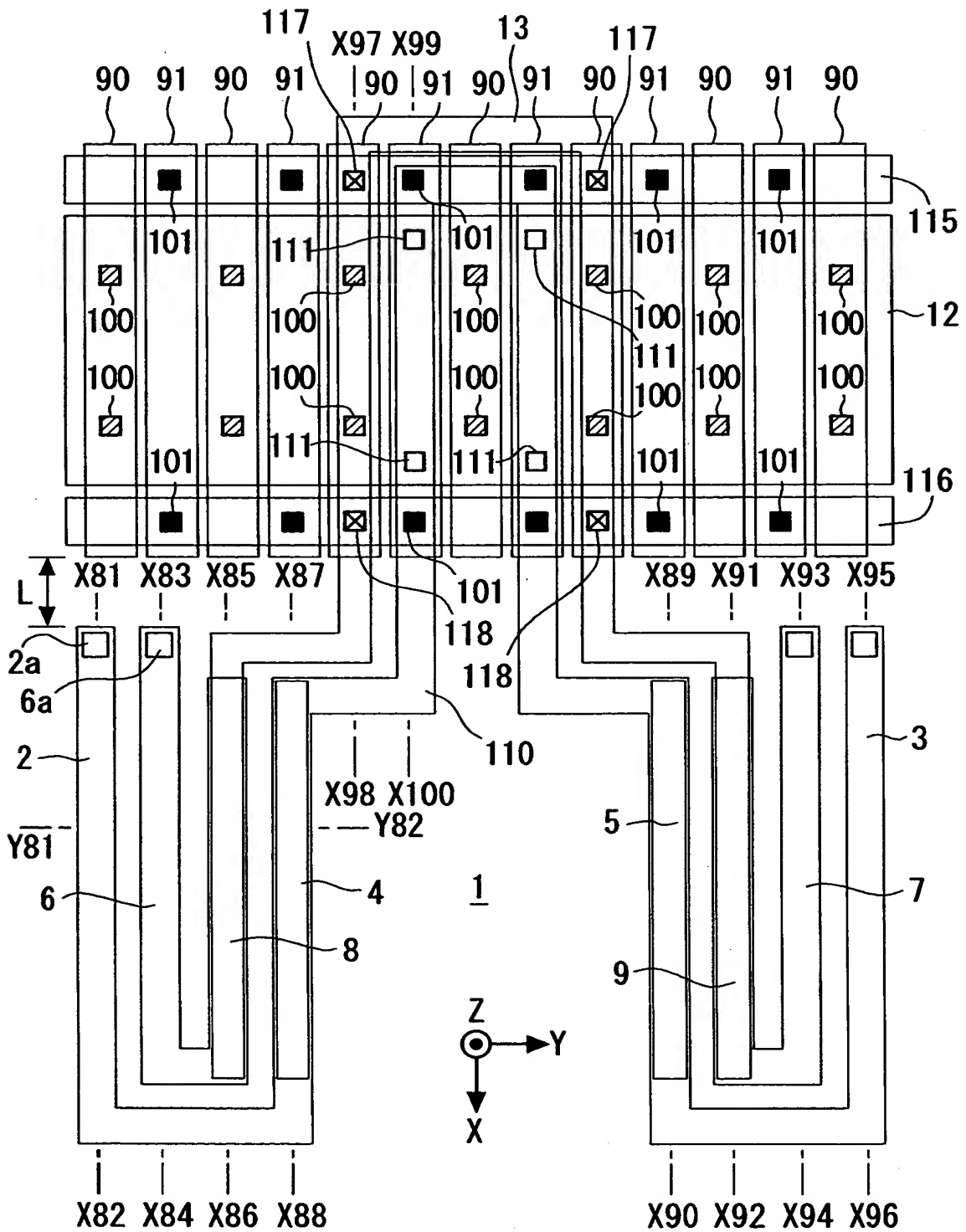
【図 4 7】



【図 4 8】

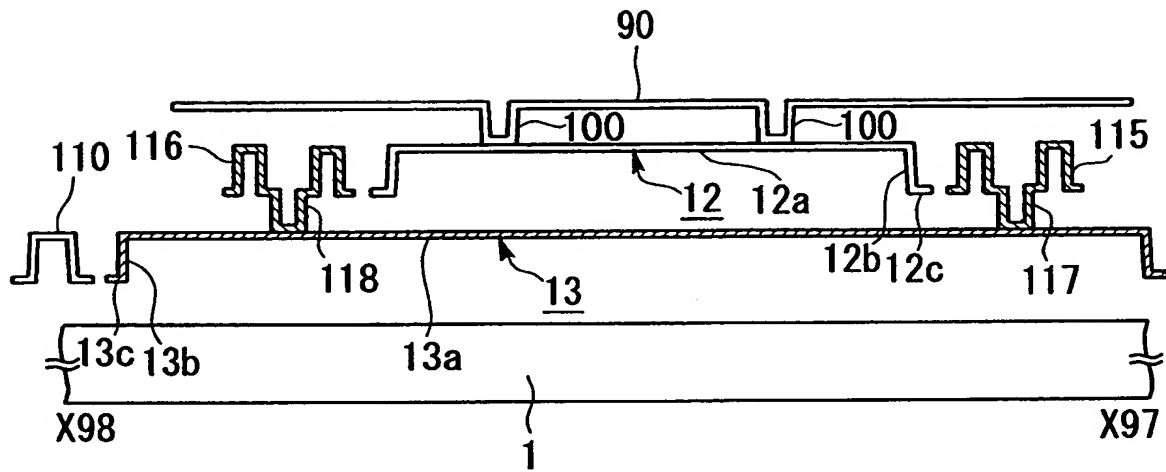


【図 4 9】

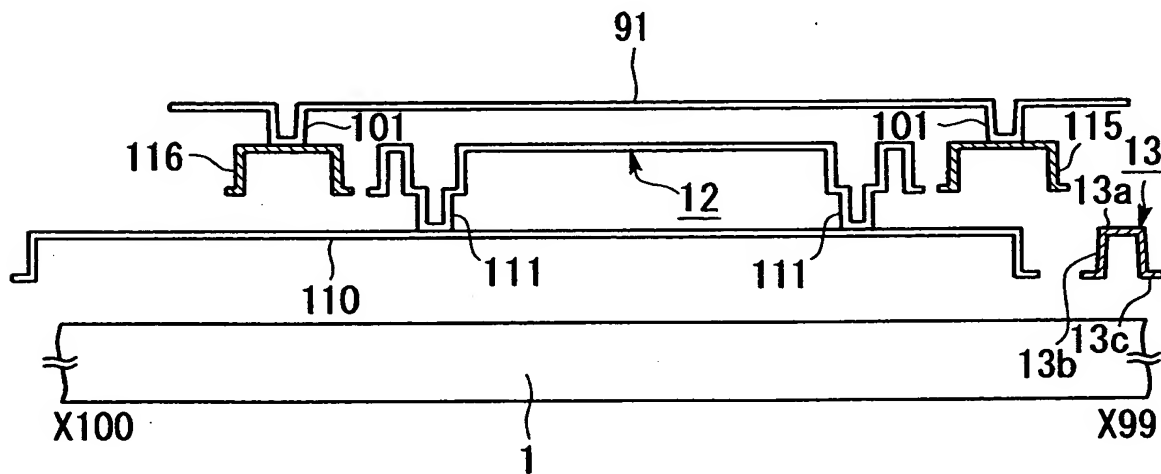




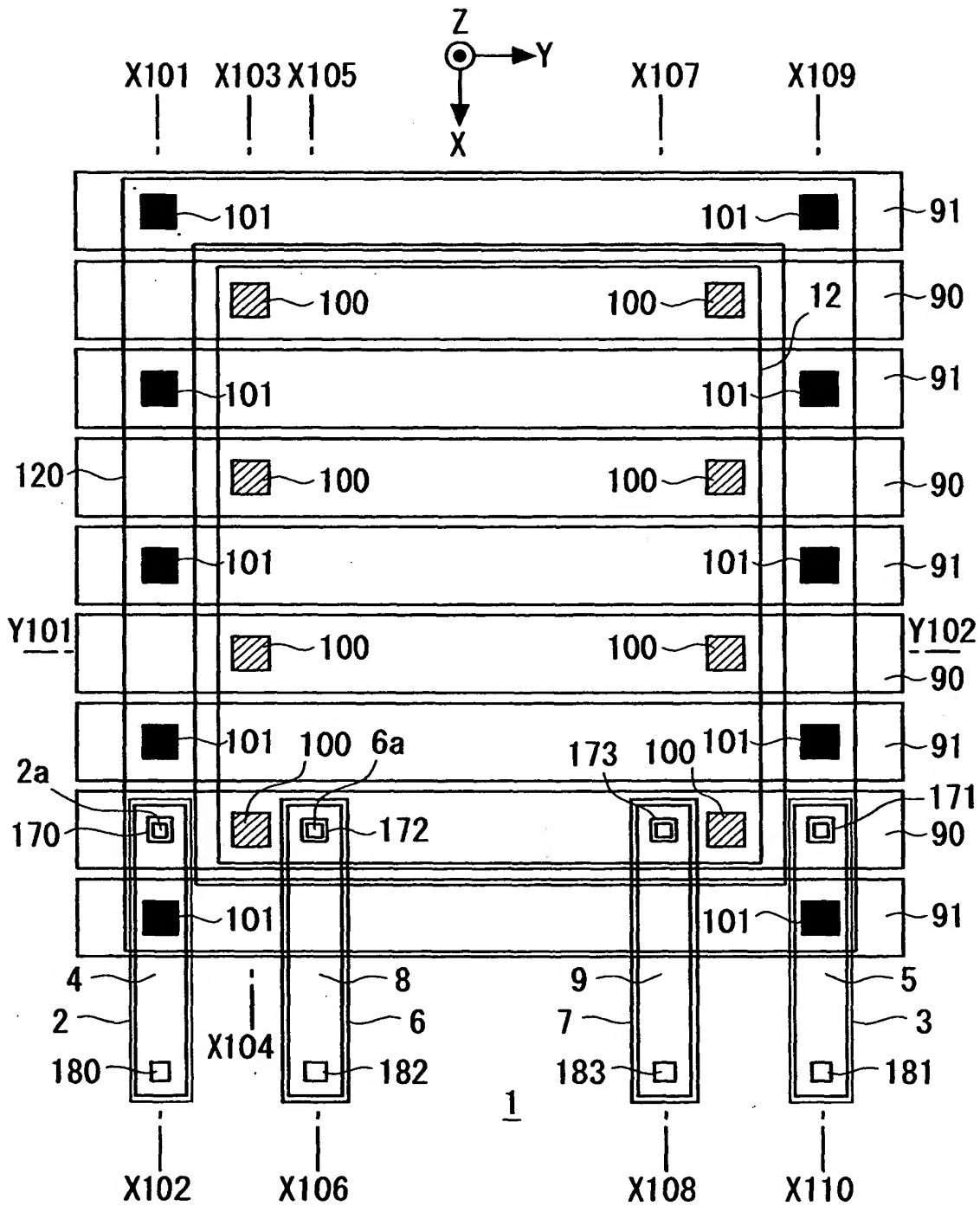
【図 5 0】



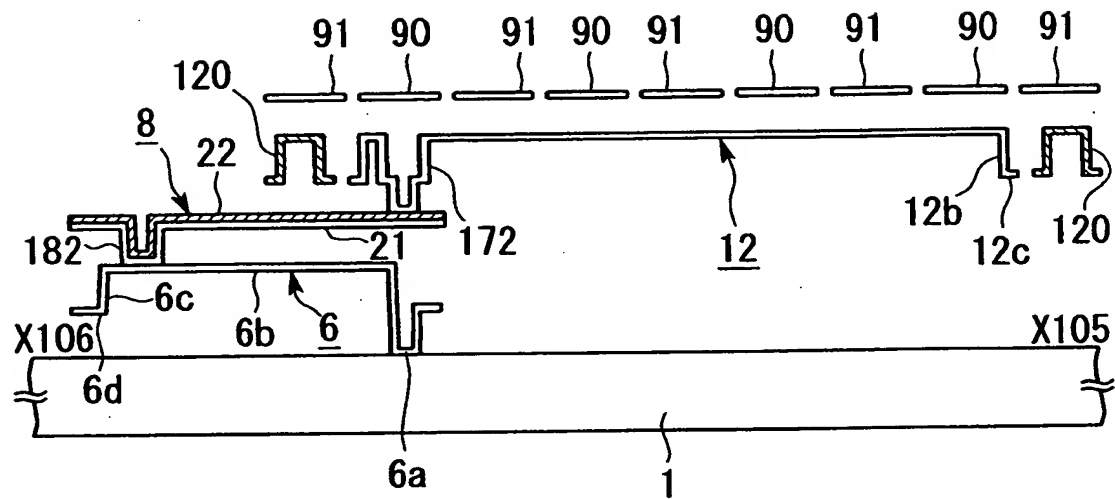
【図 5 1】



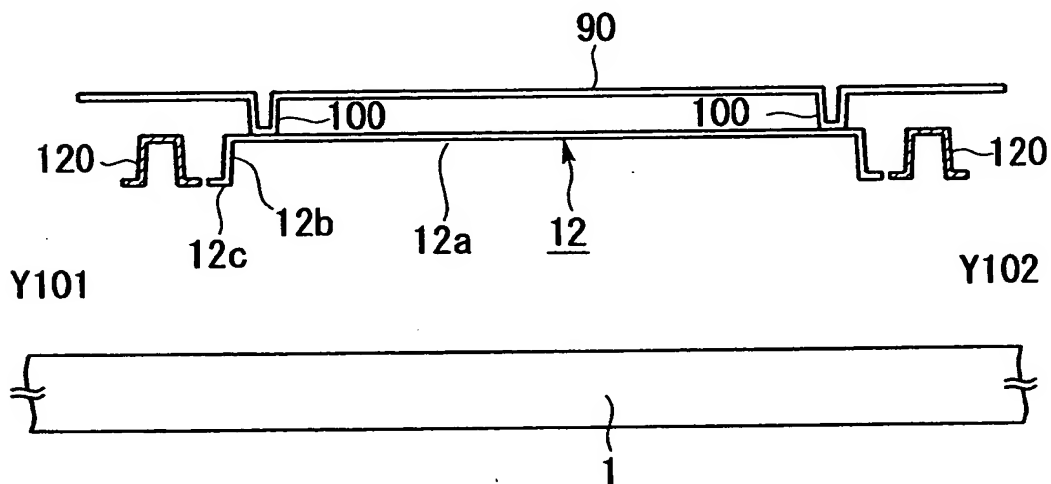
【図 5 2】



【図 5 5】



【図 5 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2つの光作用要素の相対的な位置関係を所望の関係に設定し、放射検出の所望の特性を得る。

【解決手段】 互いに対向するハーフミラー部 1 1 及び反射部 1 0 は、同じ構成の 2 つの変位部 4, 8 の自由端にそれぞれ固定される。変位部 4, 8 は、異なる膨張係数を有する異なる物質の互いに上下に重なった 2 つの層からなる。変位部 4 は、赤外線吸収部 1 2 からの熱を受けて湾曲するが、変位部 8 は赤外線吸収部 1 2 からの熱は受けない。変位部 4, 8 は、同時に成膜して作製できるように、上下に重なることなく横に並んでいる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004112]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
氏 名 株式会社ニコン



Creation date: 30-07-2003  
Indexing Officer: HDIZON - HARRIETTA DIZON  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 10000179

Legal Date: 04-03-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	IDS	3
2	FOR	12
3	FOR	8
4	FOR	20
5	FOR	12

Total number of pages: 55

Remarks:

Order of re-scan issued on .....